JUGEND + TECHNIK

Heft 2 Februar 1976 1,20 Mark



Jederzeit gefechtsbereit



Für alle Leser von „Jugend + Technik", die das Heft 11 des vergangenen Jahres nicht erhielten, möchten wir nochmals den Aufruf zum Internationalen Fotowettbewerb der populärtechnischen Jugend-Zeitschriften der europäischen RGW-Länder veröffentlichen. **Die Thematik des Internationalen Fotowettbewerbs lautet:**

Wir meistern Wissenschaft und Technik

Im Mittelpunkt der Fotos soll der arbeitende Mensch stehen, soll gezeigt werden, wie er sich als sozialistischer Eigentümer gesellschaftlicher Produktionsmittel, als Sachverwalter großer Werte, als Beherrscher moderner Technik, als Neuerer, Forscher und Erfinder bewährt.

Aber seine Leistungen werden natürlich auch sichtbar, wenn man das vollendete Werk zeigt, eine wissenschaftliche Apparatur, eine Konstruktion oder eine Produktionslinie, das heißt alles, was sich als wissenschaftlich-technischer Fortschritt in der materiellen Produktion darstellt.

Nicht nur einfaches Abbild sollen die eingesandten Fotos sein, sondern in ihnen soll die Dynamik unserer gesellschaftlichen Entwicklung mit fotografischen Mitteln dokumentiert werden; mit ungewöhnlichen Perspektiven, mit den Mitteln der Schärfeverteilung, mit Licht-, Schatten- und Farbeffekten, mit extremen Brennweiten usw. usw. Wir können und wollen hier keine Rezepte geben, den Ideen und dem fotografischen Können sind keine Grenzen gesetzt.



Nebenstehendes Bild aus der Serie: Griff nach den Sternen

Der Wettbewerb ist in zwei Etappen gegliedert:

1. Etappe

Die Teilnehmer aus der DDR senden ihre Arbeiten an: Redaktion „Jugend + Technik", 1056 Berlin, Postschließfach 43, Kennwort: Fotowettbewerb. Von jedem Teilnehmer können bis zu 4 Schwarz-weiß-Fotos (Ausgangsformat 24 cm × 36 cm), bis zu 4 Farbfotos (Ausgangsformat 18 cm × 24 cm – in Ausnahmefällen 13 cm × 18 cm) und bis zu 4 gerahmte Farbdiapositive 6 cm × 6 cm eingesandt werden. Folgende Angaben nicht vergessen: Name, Alter, Beruf und Adresse des Autoren, Beschreibung der fotografierten Situation mit Angabe von Ort und Zeit und eventuell abweichenden Aufnahmedaten.

Einsendeschluß ist der 30. April 1976 (Datum des Poststempels).

Eine bei der Redaktion gebildete Jury legt die Preisträger fest. Die Entscheidungen der Jury sind unanfechtbar.

1. Preis		**500,– Mark**
2. Preis		**350,– Mark**
3. bis 5. Preis	je	**200,– Mark**
6. bis 10. Preis	je	**150,– Mark**
11. bis 15. Preis	je	**100,– Mark**
16. bis 20. Preis	je	**50,– Mark**

Das Ergebnis der 1. Etappe wird in „Jugend + Technik" Heft 7/1976 bekanntgegeben. Alle veröffentlichten Fotos werden nach der geltenden Honorarordnung honoriert.

Die ersten 15 ausgezeichneten Arbeiten werden der internationalen Jury in Moskau eingereicht. Alle nicht der internationalen Jury übergebenen und nicht veröffentlichten Fotos werden bis zum 1. 7. 1976 an die Autoren zurückgeschickt. Für eine Veröffentlichung vorgesehene Fotos kauft die Redaktion an.

2. Etappe

Die Internationale Jury wählt die besten Arbeiten aus und zeichnet die Preisträger mit Ehrendiplomen aus. Die an die internationale Jury eingesandten Arbeiten werden während der NTTM (wie unsere MMM) in Moskau ausgestellt.

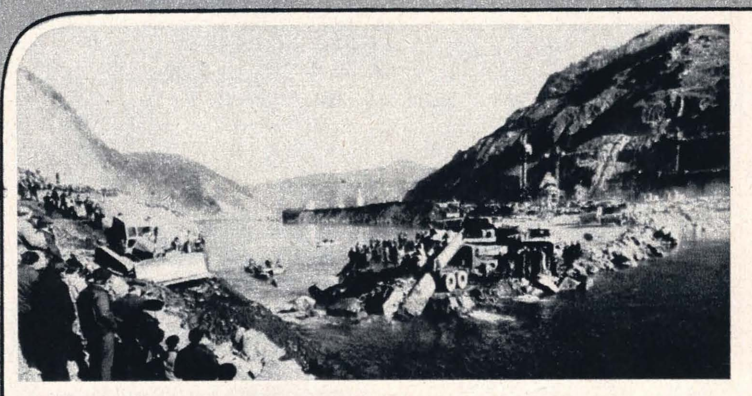
Teilnahmeberechtigt

sind alle Berufsfotografen und Fotoamateure, außer Mitarbeiter der veranstaltenden Redaktionen. Die Arbeiten dürfen vor Veröffentlichung der Wettbewerbsergebnisse bzw. vor Abdruck in den veranstaltenden Zeitschriften nicht anderweitig veröffentlicht werden.

Mit Einsenden seiner Arbeiten erkennt der Teilnehmer die Wettbewerbsbedingungen an und bestätigt damit gleichzeitig, daß er im Besitz aller Autorenrechte an den eingesandten Fotos (einschließlich des Rechts zur Veröffentlichung) ist.



Februar 1976
Heft 2
24. Jahrgang



Nu pogodi, Jenissej –
na warte nur, Jenissej! Ein jahrhundertealter Traum der Chakssier steckt in einer Legende: den gewaltigen Jenissej zu besiegen, ihn für den Menschen zu nutzen. Heute ist dies in greifbare Nähe gerückt. Der Jenissej wurde abgeriegelt, ein neues Kapitel beim Bau des größten Wasserkraftwerkes der Welt, Sajano-Schuschenskoje, aufgeschlagen. Schlagen Sie die Seiten 128 ... 133 auf und erleben Sie die Abriegelung nach!



Laser beheben Augenschäden –
und zwar schmerzlos, ohne chirurgischen Eingriff und in wenigen Minuten! Lesen Sie den Beitrag Laser (2) auf den Seiten 100 ... 104, der Grundaufbau und physikalische Zusammenhänge der Wirkungsweise des Festkörperlasers am Beispiel des Rubinlasers darstellt.



Seine Bildstudien im All
hat Fliegerkosmonaut Alexej Leonow, Sojuskommandant beim epochalen Orbitalflug Sojus–Apollo im Juli 1975, in diesem Bordbuch des Kommandanten skizziert. Wir veröffentlichen einige dieser einmaligen Bilddokumente auf den Seiten 120 ... 122.

Fotos: ADN/ZB; Gawrilow; Obraschat

Herausgeber: Zentralrat der FDJ über Verlag Junge Welt.

Amt. Verlagsdirektor: Horst Petras.
Redaktion: Dipl.-Gewi. Peter Haunschild (Chefredakteur); Elga Baganz (stellv. Chefredakteur); Walter Gutsche (Redaktionssekretär und verantw. Redakteur „practic"); Dipl.-Kristallograph Reinhardt Becker; Maria Curter; Norbert Klotz; Dipl.-Journ. Peter Krämer; Manfred Zielinski (Bild).

Korrespondenz: Dipl.-Päd. Heide Groß.
Gestaltung: Heinz Jäger, Irene Fischer.

Sekretariat: Maren Liebig.

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40.

Fernsprecher: 22 33 427 oder 22 33 428

Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43.

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczek; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm.

Ständige Auslandskorrespondenten: UdSSR: Igor Andreew. VRB: Nikolay Kaltschev. ČSSR: Ludek Lehký. VRP: Jozef Snieciński. Frankreich: Fabien Courtaud.

„Jugend und Technik" erscheint einmal monatlich zum Preis von 1,20 M.

Titel: Heinz Jäger; Foto: MBD.

Zeichnungen: Roland Jäger; Karl Liedtke.

Übersetzungen ins Russische: Sikojev.

Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei.
Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

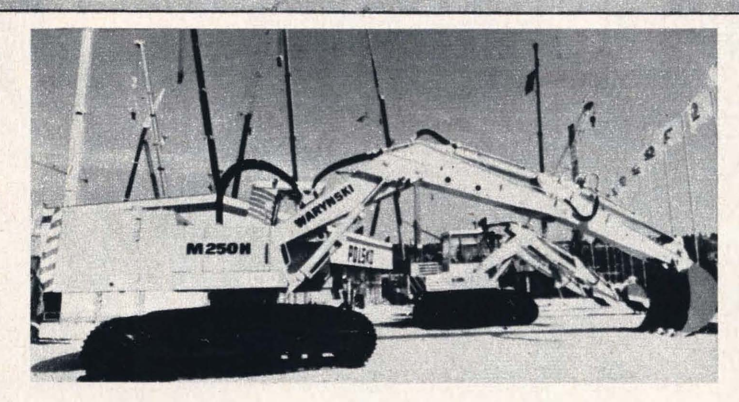
Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 6.

Redaktionsschluß: 31. Dezember 1975

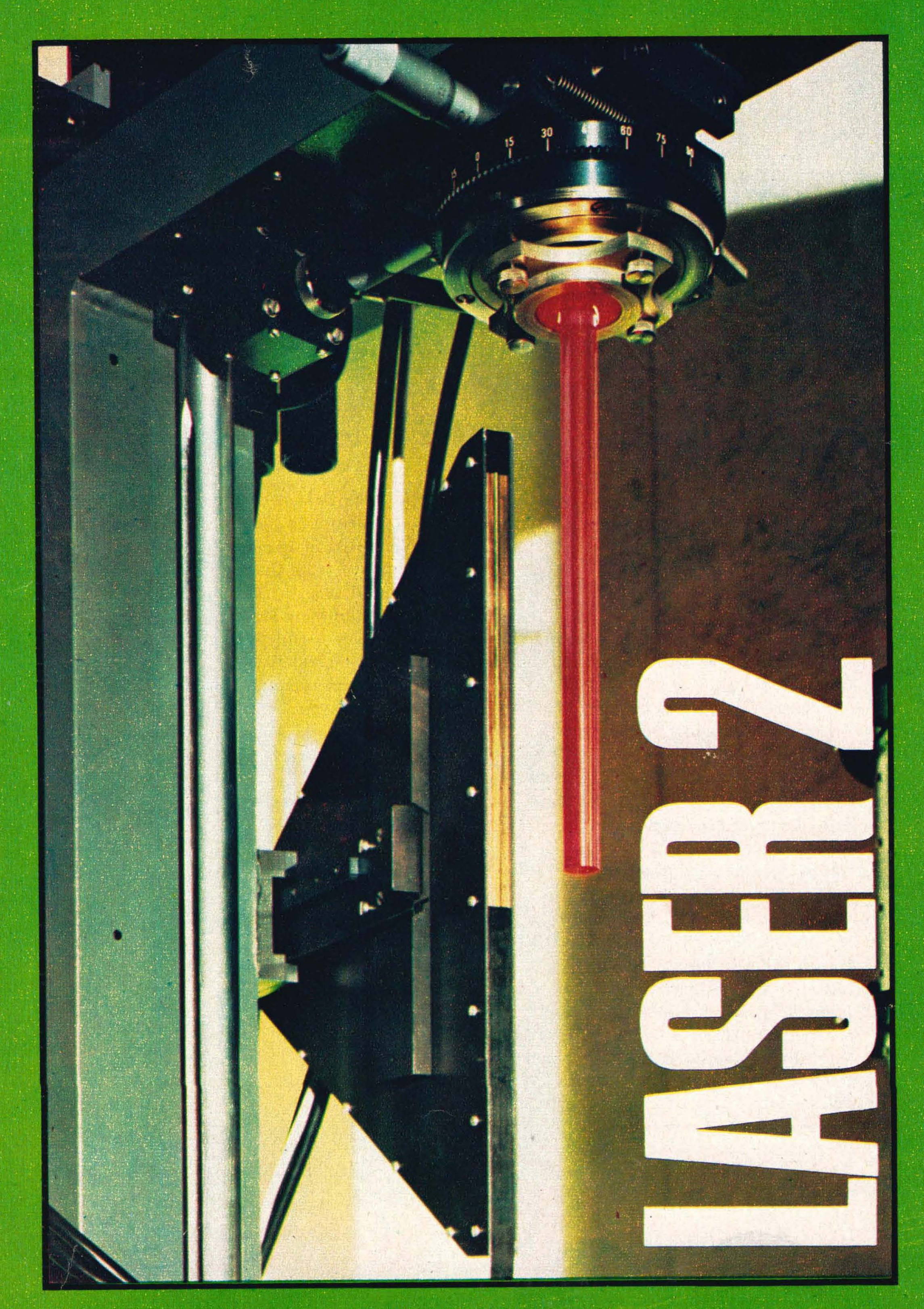
JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift





JU + TE berichtet auf den Seiten 148...151 von der 17. Internationalen Maschinenmesse in Brno 1975
Foto: JW-Bild Zielinski


LASER 2

Haben wir im ersten Teil versucht, die physikalischen Effekte, auf denen das Laserprinzip beruht, zu erklären, wollen wir in weiteren Folgen verschiedene Laser untersuchen. Allgemein sprachen wir von Materie, die angeregt wird und beim Übergang in den Grundzustand Energie in Form von Licht bestimmter Wellenlängen abstrahlt. Laser bestehen technisch gesehen aus einem aktiven Medium, einem Resonanzsystem und dem Anregungssystem. Den Techniker interessiert, welches Material er als aktives Medium verwenden kann. Grundsätzlich unterscheiden wir bei diesen Materialien feste, flüssige und gasförmige Stoffe.

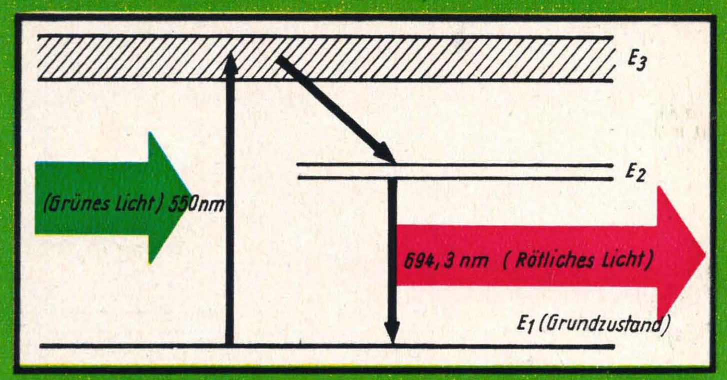
Festkörperlaser

Der technisch wichtigste und auch älteste Vertreter dieser Kategorie ist der Rubinlaser. Rubin ist ein Aluminiumoxid-Kristallgitter, in dem ein Teil der Aluminiumatome (0,05 Prozent) durch Chrom in Form von dreiwertigen Ionen ersetzt wurde. Man spricht dabei auch von chromdotiertem Aluminiumoxid. Vom Grad der Verunreinigung durch die Chromionen hängt die Färbung des Kristalls ab. Im allgemeinen wird ein blaßrosa Rubin verwendet. Diese Kristalle werden in Spezialöfen gezüchtet, dann getempert und anschließend bearbeitet.

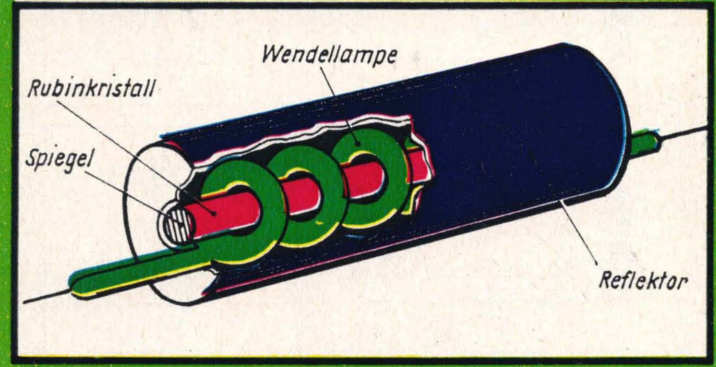
Um zu verstehen, daß Rubin ein laseraktives Material ist, muß man sich das Energieniveauschema ansehen. **Abb. 2** zeigt das Energieniveauschema der Cr^{3+}-Ionen im Rubin. Das entspricht dem Drei-Niveau-System. Zum besseren Verständnis werden die Energieniveaus nur mit E_1, E_2 und E_3 bezeichnet.

Was geschieht nun, wenn Licht der Wellenlänge 550 nm (grünes Licht) in den Kristall gestrahlt wird?

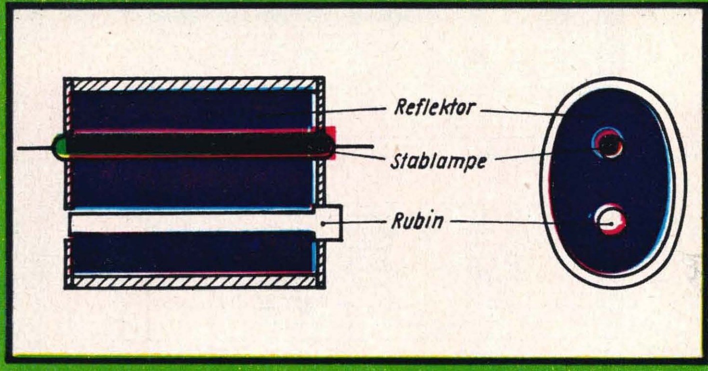
Chromionen werden durch Energieaufnahme aus dem Grundzustand auf das Niveau E_3 geho-



2 Energieniveauschema und Übergänge der Chromionen im Rubinlaser



3 Schema eines Rubinlasers



4 Reflektorsystem mit elliptischem Zylinder

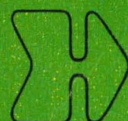
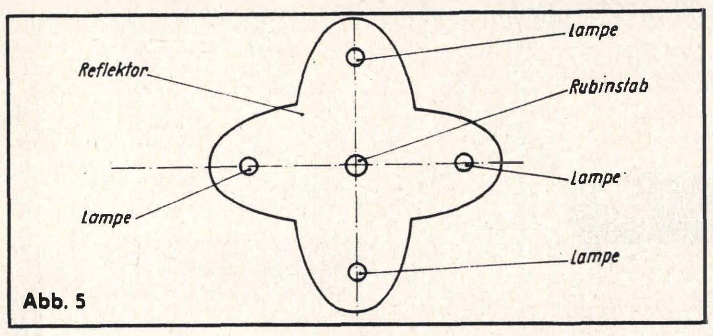
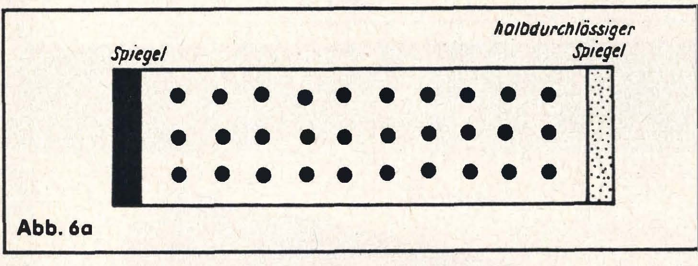
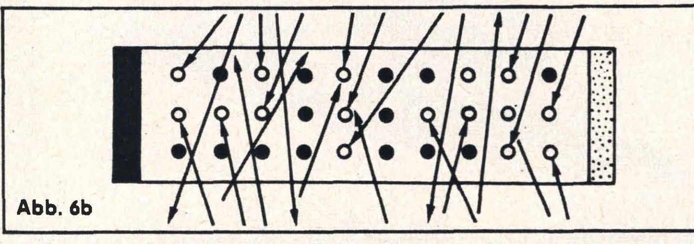
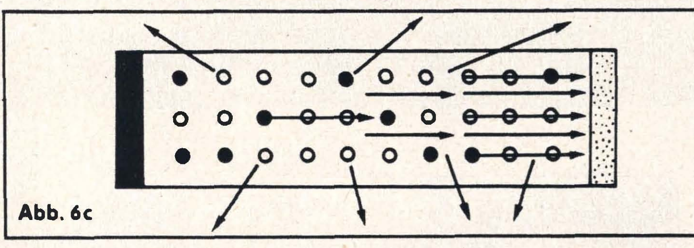


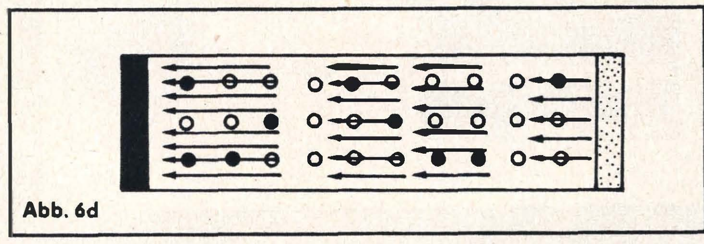
Abb. 1 (S. 100) Ein Rubinstab wird im Kristallprüfgerät untersucht

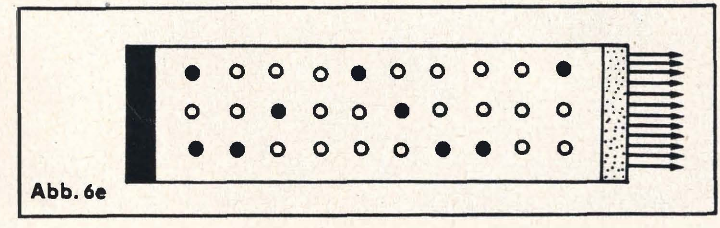












ben, sie werden „optisch gepumpt". Die Anzahl der Chromionen im Grundzustand nimmt schließlich erheblich ab, was der Bedingung der Besetzungsinversion (vgl. „Jugend und Technik", 1/1976, S. 22 ff.) entspricht.

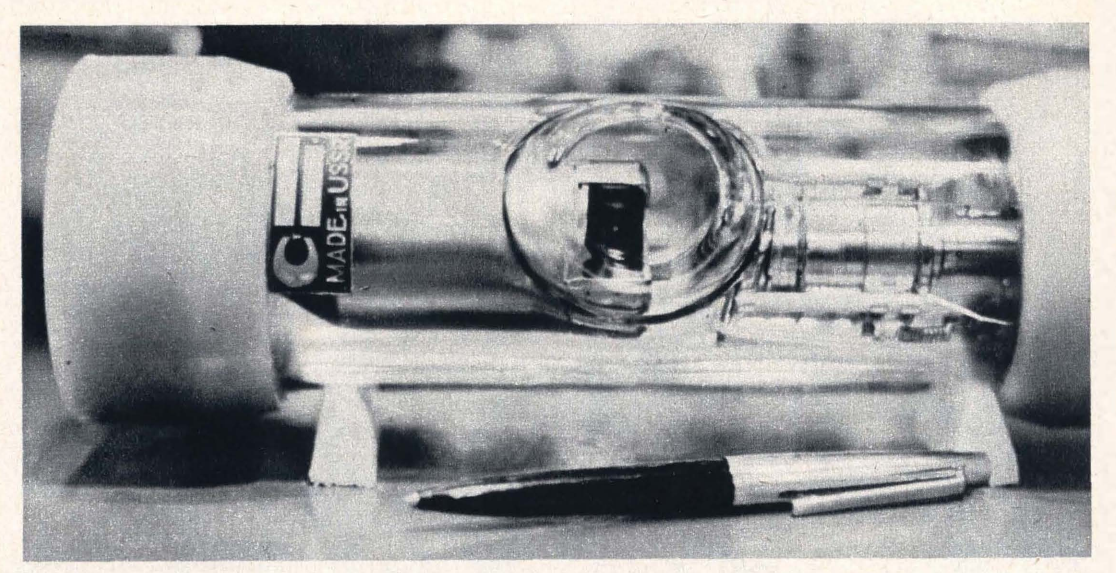
In der Praxis werden zum „optischen Pumpen" inkohärente Lichtquellen benutzt. Welche Lampen zum „optischen Pumpen" geeignet sind, hängt von der Lage ihres Emissionsmaximums ab. Der günstigste Fall liegt vor, wenn das Maximum mit den Pumpbändern der Kristalle und Gläser übereinstimmt. Beim Rubinlaser ist Licht der Wellenlänge 550 nm (grünes Licht) notwendig. Die gebräuchlichsten Lichtquellen dafür sind Xenon- und Quecksilberhochdrucklampen sowie Wolframlampen. Es wird angestrebt, daß möglichst viel Pumplicht auf den Kristall fällt und in sein Inneres dringt.

Aus diesem Grund gibt es verschiedene geometrische Formen bei den Lichtquellen, die mit einem Reflektorsystem gekoppelt sind. Die ersten Rubinlaser besaßen wendel- oder ringförmige Lichtquellen **(Abb. 3)**. Das Reflektorsystem bestand aus einem innenverspiegelten konzentrischen Rohr, das lediglich die Aufgabe hatte, das Licht auf den Laserstab zu reflektieren.

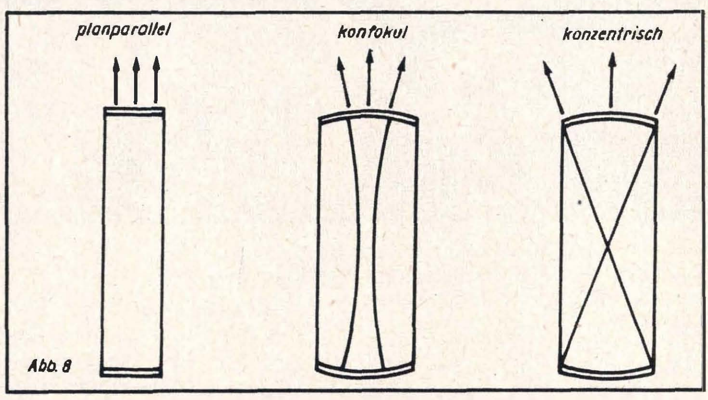
Die zur Zeit verwendeten Lichtquellen sind stabförmig. Ein elliptischer Zylinder bildet hier das Reflektorsystem **(Abb. 4)**.

In den beiden Brennlinien des elliptischen Zylinders befinden sich der Rubinstab und die stabförmige Lichtquelle. Verschlossen wird der Zylinder durch spiegelnde Deckel. Eine Weiterentwicklung ist der zylinderelliptische Vierfachreflektor **(Abb. 5)**. Das Grundprinzip liegt in der gemeinsamen Brennlinse der vier zylinderelliptischen Reflektoren.

5 Zylinderelliptischer Vierfachreflektor
6a bis e Vorgänge im optischen Resonator



7 Ein Hochfrequenz-Halbleiter-Lasergenerator kleinster Bauart im Größenvergleich mit einem Kugelschreiber



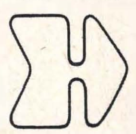
Es gibt Rubinlaser für Impulsbetrieb und für Dauerbetrieb. Unterscheidungsmerkmal ist die Einstrahlungsart des Lichtes. Die Ausgangsleistungen im Impulsbetrieb liegen wesentlich höher als im Dauerbetrieb.

Chromionen werden also mittels einer der hier erläuterten technischen Methoden in den Zustand E_3 „gepumpt". Hier verweilen sie maximal 10^{-7} s, um dann strahlungslos auf das Niveau E_2 zurückzufallen. Die mittlere Lebensdauer dieses Zustandes beläuft sich auf 10^{-3} s, das heißt, sie ist 10 000mal länger, als die des Niveau E_3. Das Niveau E_2 wird deshalb als metastabil bezeichnet (von geringer Stabilität). Es kann als kurzzeitiger Energiespeicher dienen. Das ist eine wichtige Voraussetzung, soll eine Laserschwingung einsetzen.

Ausgelöst wird sie durch einige Chromionen, die spontan vom Niveau E_2 in den Grundzustand zurückgehen. Die beim Rückfall der Chromionen in den Grundzustand freiwerdende Energie wird in Form von Lichtquanten abgegeben. Dabei wird das typische rötliche Rubinfluoreszenslicht der Wellenlänge 694,3 nm ausgestrahlt. Die Lichtquanten regen weitere Chromionen, die sich noch im Zustand E_2 befinden, zur induzierten Emission auf der gleichen Wellenlänge an. Jedoch reicht die vorhandene Wechselwirkung zwischen Lichtquanten und Chromionen im Zustand E_2 nicht zu einer Selbsterregung aus.

Grundlage für eine intensive Wechselwirkung bildet ein optischer Resonator, der im einfachsten Fall aus zwei planparallelen Spiegeln besteht, die einen bestimmten Abstand voneinander haben müssen und von denen der eine halbdurchlässig gehalten sein muß. Die Funktion des Resonators ist vergleichbar mit der Rückkopplung in der Hochfrequenztechnik.

Prozesse innerhalb des optischen Resonators zeigt die schematische Darstellung. In **Abb. 6a** befinden sich die Chromionen des aktiven Mediums im nichtangeregten Zustand (schwarz ausgezeichnete Kreise). Durch das inkohärente Pumplicht werden die meisten Ionen in den angeregten Zustand gebracht **(Abb. 6b)**. Die angeregten Ionen sind als nicht ausgezeichnete Kreise dargestellt. Nach einer



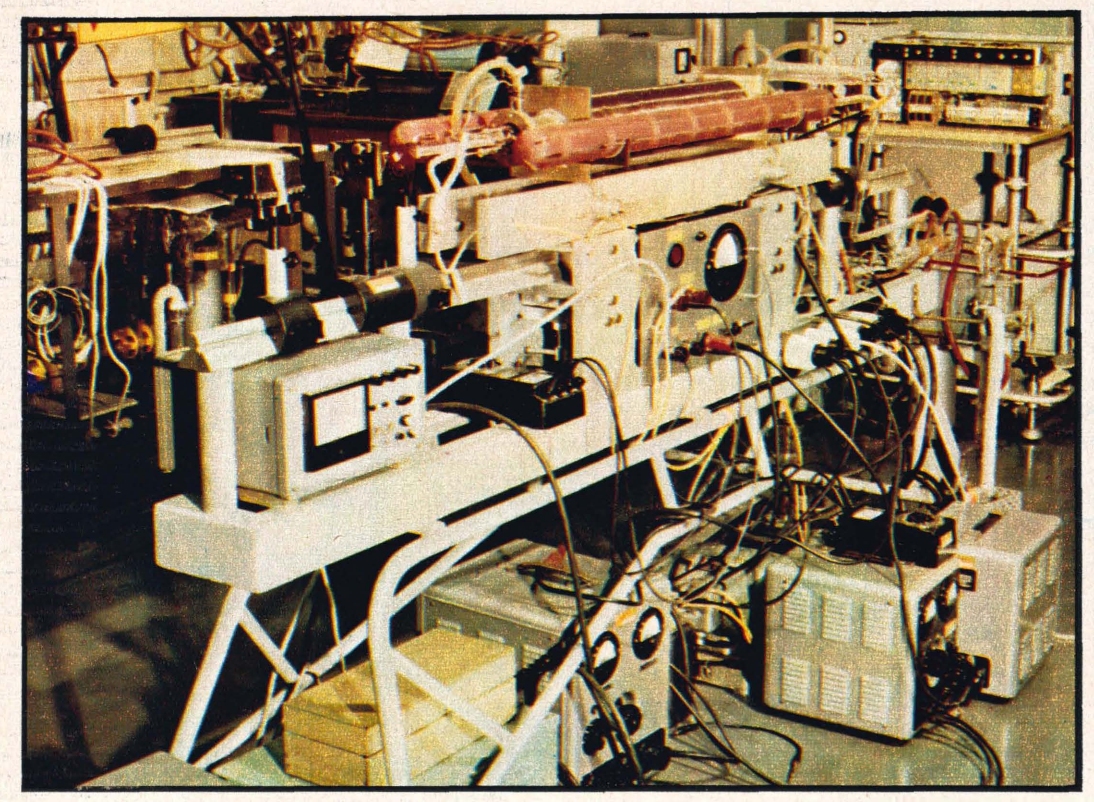


Abb. 9 Versuchsanlage zum Erzeugen von Laserschwingungen im Institut für Elektronenphysik

Fotos: ADN ZB (2), AdW d. DDR (2)

bestimmten Zeit emittieren einige Ionen spontan. Dabei verlassen diejenigen Lichtquanten (Photonen) den Rubinstab, die sich nicht entlang der Stabachse bewegen **(Abb. 6c)**. Das erste Photon, welches sich entlang der Stabachse bewegt, löst nach dem Mechanismus der induzierten Emission aus dem angeregten Nachbar-Ion ein zweites Photon heraus und so weiter. Dieser Prozeß verläuft lawinenartig. Die Photonenlawine durchläuft nach Reflexion am Resonatorspiegel erneut das angeregte Medium, löst weitere Photonen aus und wird so verstärkt **(Abb. 6d)**. Nach vielfachem Hin- und Herlaufen verläßt entlang der Achsenrichtung des Rubinstabes ein Lichtbündel den halbdurchlässigen Spiegel **(Abb. 6e)**.

Der optische Resonator wird beim Rubin durch beiderseitige Verspiegelung der geschliffenen Stirnflächen realisiert. Es werden Planspiegel sowie sphärische Spiegel verwendet **(Abb. 8)**, wobei ein Spiegel halbdurchlässig gehalten ist. Außer den Resonatoren mit beiderseits verspiegeltem Rubinstab gibt es noch wichtige Sonderformen:

– ein oder zwei externe Spiegel (Riesenimpuls-Laser)

– Ausnutzung der Totalreflexion (Ringlaser – das Licht läuft kreisförmig um. Die Abstrahlung geschieht tangential und ist nicht gebündelt)

– Reflexion an reflektierenden Grenzflächen.

Beim Herstellen laseraktiven Materials entstehen keine idealen Kristalle. Der Kristallaufbau ist gestört. An Streuzentren ergeben sich für die Schwingungen des Lasers Verluste, was die Ausgangsleistung negativ beeinflußt. Streuzentren können sowohl Einschlüsse von Gas, Tiegelmaterial oder anderen Verunreinigungen wie auch Einschlüsse von chemischen Verbindungen der Elemente des Kristalls mit Sauerstoff und anderen Chemikalien sein.

Spannungen im Kristall sind ebenfalls Störungen des Kristallaufbaus und wirken sich nachteilig aus.

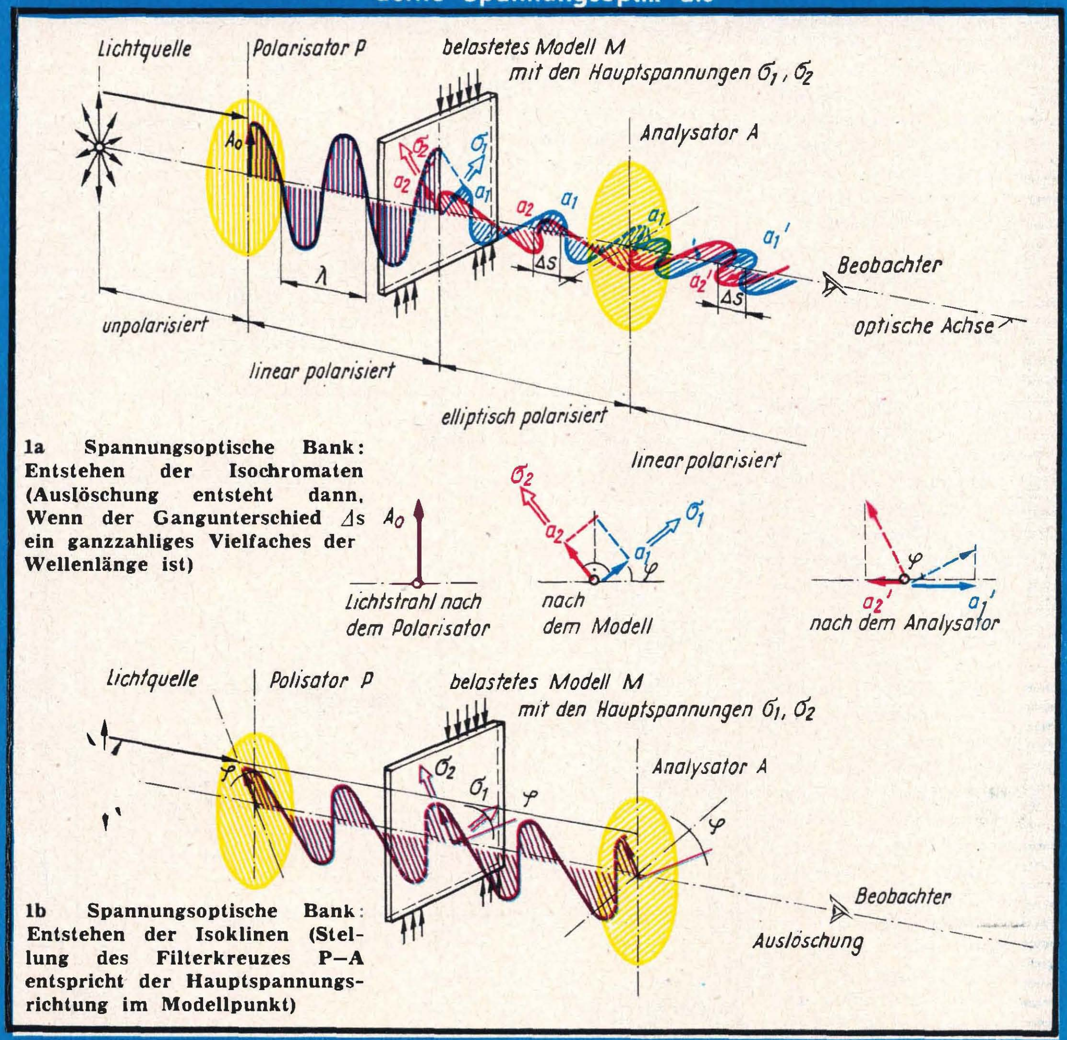
In der Praxis gibt es nur einen Drei-Niveau-Festkörperlaser, den des Rubins. Alle übrigen Festkörpermaterialien sind Vier-Niveau-Systeme. Wichtige Vier-Niveau-Materialien sind mit seltenen Erden dotierte Kristalle und dotierte Gläser.

Bernd Felix

Lesen Sie im nächsten Heft die Fortsetzung: „Flüssige und gasförmige Laser".

SPANNUNGS OPTIK

Entdeckt wurde der spannungsoptische Effekt bereits zwischen 1813 und 1816. Erste Anwendungen auf praktische Probleme gab es jedoch erst zu Beginn unseres Jahrhunderts. Mit der Einführung von Kunststoffen als Modellmaterial und der weiteren Vervollkommnung der spannungsoptischen Ausrüstung wurden entscheidende Fortschritte erzielt. Heute ist die moderne Spannungsoptik als Hilfsmittel der Spannungsanalyse nicht mehr wegzudenken. Sie ist, auch in Verbindung mit anderen Meßmethoden, für viele schwierige Aufgaben einsetzbar: Untersuchung räumlicher Spannungsprobleme, dynamische Beanspruchungen u. a. m. . . .



1a Spannungsoptische Bank: Entstehen der Isochromaten (Auslöschung entsteht dann, Wenn der Gangunterschied Δs ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge ist)

1b Spannungsoptische Bank: Entstehen der Isoklinen (Stellung des Filterkreuzes P–A entspricht der Hauptspannungsrichtung im Modellpunkt)

Rechenmodelle und Experimente

Wissenschaftler und Ingenieure, die sich mit dem Entwurf und der Berechnung von Konstruktionen des Bauwesens, des Maschinen-, Schiffs- und Flugzeugbaus beschäftigen, benötigen für ihre Arbeit eine umfassende Kenntnis des Verhaltens dieser Konstruktionen bzw. ihrer Elemente unter Betriebsbedingungen. Dabei interessieren einmal die Verformungen, zum anderen aber auch Größe und Verteilung der durch Belastungen in der Konstruktion bzw. ihren Teilen hervorgerufenen inneren Beanspruchungen. Diese inneren Beanspruchungen werden als Spannungen mit der Dimension Kraft : Flächeneinheit bezeichnet. Ihre Ermittlung ist auf zwei Wegen möglich: durch Berechnung mit Hilfe geeigneter Rechenmodelle oder durch experimentelle Untersuchung der Originalkonstruktion bzw. entsprechender ähnlicher Modelle.

Eine Berechnung liefert jedoch nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse, so daß dann experimentellen Untersuchungen der Vorrang gegeben wird. Neben anderen Verfahren wird für derartige Untersuchungen auch die Spannungsoptik herangezogen. Am einfachsten läßt sich die Spannungsoptik zur Lösung ebener Spannungsprobleme, wie sie bei Scheiben auftreten, einsetzen. Scheiben sind in der Fachsprache ebene Tragwerke, deren Dicke gegenüber den anderen Abmessungen klein ist und die durch äußere Kräfte in ihrer Ebene beansprucht werden (Abb. 2). Charakteristisch für den Scheibenspannungszustand als Folge einer äußeren Belastung ist das Auftreten von zwei zueinander senkrecht stehenden Hauptspannungen σ_1 und σ_2 und deren Richtung φ gegenüber einer Bezugsachse. Sind diese Beanspruchungen einschließlich ihrer Richtung bekannt, muß der Ingenieur nachweisen, daß sie in der ganzen Konstruktion kleiner bleiben als die für das Material in Vorschriften (TGL) festgelegten zulässigen Beanspruchungen.

Die spannungsoptische Bank

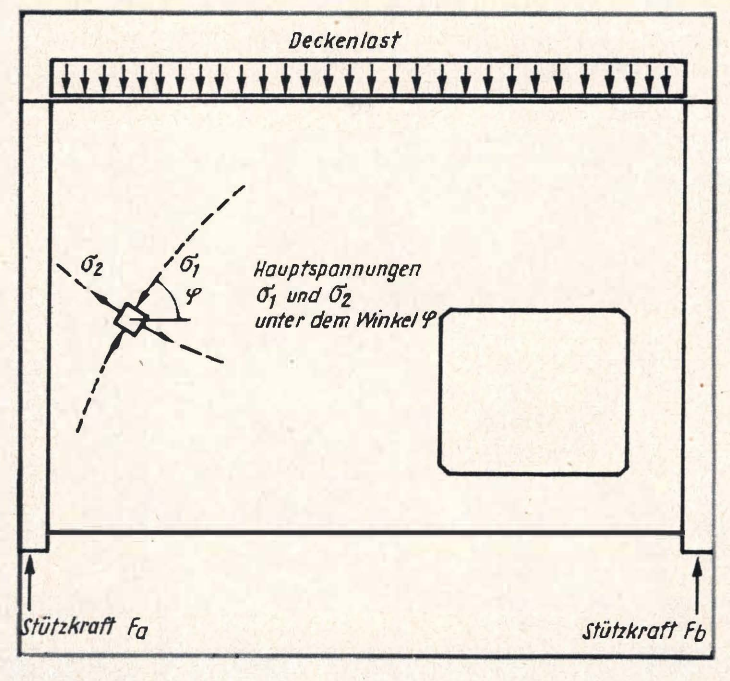
Wie arbeitet nun die Spannungsoptik?

Sie verwendet durchsichtige Modelle aus spannungsdoppelbrechendem Material, die mittels polarisiertem Licht durchstrahlt werden. Die benötigte Apparatur wird spannungsoptische Bank genannt **(Abb. 3).**

Klären wir zunächst den Begriff „polarisiertes Licht". Licht ist bekanntlich eine elektromagnetische Strahlung, die sich in beliebig gerichteten Schwingungen kurzer Wellenlänge quer zur Fortpflanzungsrichtung ausbreitet. Das normale weiße Licht setzt sich aus den Farben des sichtbaren Spektrums, das heißt aus Schwingungen verschiedener Wellenlängen, zusammen. Durch Ausfiltern aller anderen Wellenlängen des weißen Lichtes oder durch Verwenden einer einfarbigen Lichtquelle (z. B. Natriumdampflampe) läßt sich einfarbiges (monochromatisches) Licht erhalten. Die Strahlen des weißen Lichtes oder des einfarbigen Lichtes schwingen jedoch noch in beliebigen Ebenen.

Bringt man einen sogenannten Polarisationsfilter in den Strahlengang, dann werden nur die Lichtstrahlen einer Schwingungsrichtung, nämlich der vom Polarisator vorgegebenen, durchgelassen. Dieses Licht ist „linear polarisiert". Mit dem Auge ist polarisiertes Licht nicht von unpolarisiertem zu unterscheiden. Mit einem zweiten Polarisationsfilter läßt sich aber feststellen, ob es sich um polarisiertes Licht handelt. Stellen wir nämlich zwei Polarisationsfilter so in den Strahlengang einer Lichtquelle, daß die Polarisationsrichtung des einen Filters senkrecht zu der des anderen steht, so wird kein Licht mehr hindurchgelassen. Das Gesichtsfeld bleibt dunkel. Bringen wir nun zwischen den gekreuzten Filtern eine Vorrichtung an, die die Auflagerung

2 Durch Deckenlast beanspruchte Wandscheibe mit Öffnung, beidseitig in Querwände eingespannt



und Belastung des zu untersuchenden Modells gestattet (Belastungsrahmen), haben wir im Prinzip schon die Grundausrüstung für eine spannungsoptische Bank **(Abb. 3)**. Sie besteht aus:

– einem Lampenkasten mit Lampen für weißes und einfarbiges (bei Natriumdampflampen gelbes) Licht;
– dem 1. Polarisationsfilter (Polarisator P);
– einem Belastungsrahmen mit dem Modell;
– dem 2. Polarisationsfilter (Analysator A).

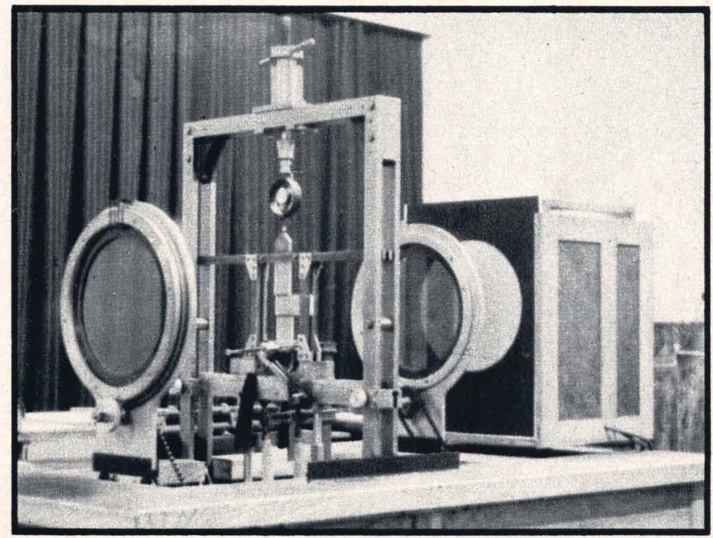
Polarisator und Analysator sind miteinander gekoppelt, so daß sie gemeinsam um ihre optische Achse gedreht werden können.

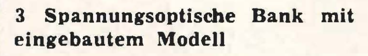
Phänomen Spannungsdoppelbrechung

Die in der Spannungsoptik verwendeten Materialien (Glas, Kunstharze u. a.) zeigen eine besondere Eigenschaft: die Spannungsdoppelbrechung. Sie ist das grundlegende Phänomen der Spannungsoptik. Baut man ein Modell aus einem derartigen Material in den Belastungsrahmen ein und belastet es, so verursachen die im Modell entstehenden Spannungen σ_1 und σ_2 im Gesichtsfeld des Analysators im allgemeinen eine Aufhellung, die offensichtlich aus einer Doppelbrechung herrührt. Diese Aufhellung verschwindet wieder, wenn die Belastung vom Modell genommen wird. Den Effekt der Doppelbrechung kennen wir noch aus der Schule und haben ihn auch sicher schon an einem Kristall beobachtet. Jedes Element des Modells verhält sich bei einer Beanspruchung wie ein doppelbrechender Kristall. Dabei stimmen die optischen Achsen dieses „Kristalls" mit der Richtung der Hauptspannungen in diesem Modellelement überein!

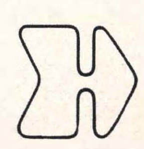
Das Entstehen von Isochromaten und Isoklinen

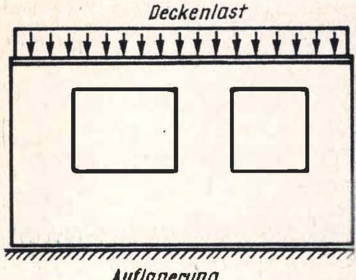
Im einzelnen geht folgendes vor sich **(Abb. 1a)**: Trifft ein linearer polarisierter Lichtstrahl A_0 auf ein unter Spannung stehendes Modellelement, so wird dieser Lichtstrahl in zwei zueinander senkrechte Komponenten a_1, a_2 parallel zu den Hauptspannungen σ_1, σ_2 aufgespalten. Die beiden Komponenten des Lichtstrahls durchlaufen nun das Modell mit unterschiedlichen, durch die Hauptspannungen beeinflußten Geschwindigkeiten (Brewster'sches Gesetz). Sie treten folglich mit einem gewissen Gangunterschied aus dem Modell heraus. Der Gangunterschied ist, solange die Spannungen im elastischen Bereich bleiben, der Differenz der Hauptspannungen $\sigma_1 - \sigma_2$ proportional. Die Schwingungen beider Komponenten sind nun nicht mehr „in Phase", sondern gegeneinander versetzt. Sie lassen sich aber zu einer elliptischen Schwingung zusammenfassen. Trifft nun dieser elliptisch polarisierte Lichtstrahl auf den Analysator, so läßt er nur die (gleichgroßen) horizontalen Anteile der Komponenten a_1 und a_2 ungehindert passieren. Wie man sich leicht vorstellen kann, kommt es dann zu einer Auslöschung dieser Komponenten durch Interferenz, wenn der Gangunterschied Null oder ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge des verwendeten Lichts beträgt. Bei Verwendung von einfarbigem Licht entstehen dadurch schwarze Linien, die alle die Punkte des Modells verbinden, für die der Gangunterschied gleich ist. Wir bezeichnen diese Linien als Isochromaten (Farbgleiche). Sie werden nach dem entsprechenden Gangunterschied geordnet. So bezeichnet z. B. die Ordnung $\delta = 1$ den Gangunterschied $\Delta s = 1 \cdot \lambda$. Dabei ist λ die Wellenlänge des verwendeten Lichts. Wird anstelle einfarbigen Lichts weißes Licht verwendet, dann bleibt nur die Ordnung $\delta = 0$ schwarz. Beim Gangunterschied $\Delta s = 1 \cdot \lambda$ (Ordnung $\delta = 1$) wird von dem sichtbaren Farbspektrum, aus dem sich das weiße Licht zusammensetzt, zunächst die Farbe mit der kürzesten Wellenlänge ausgelöscht, das wäre das violette Licht, und es entsteht eine Isochromate mit der Komplementärfarbe der ausgelöschten Farbe bzw. Wellenlänge, d. h. gelb. Gleich daneben geht die gelbe Isochromate in eine orangefarbene über, dann folgen die Far-



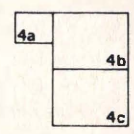


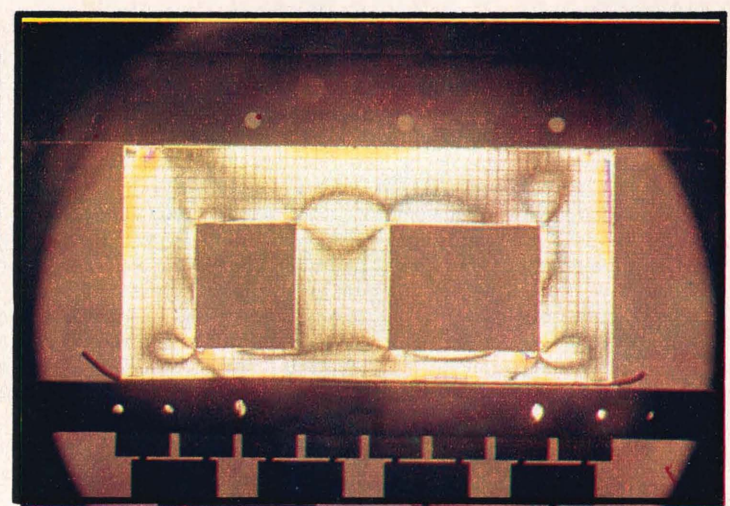
3 Spannungsoptische Bank mit eingebautem Modell

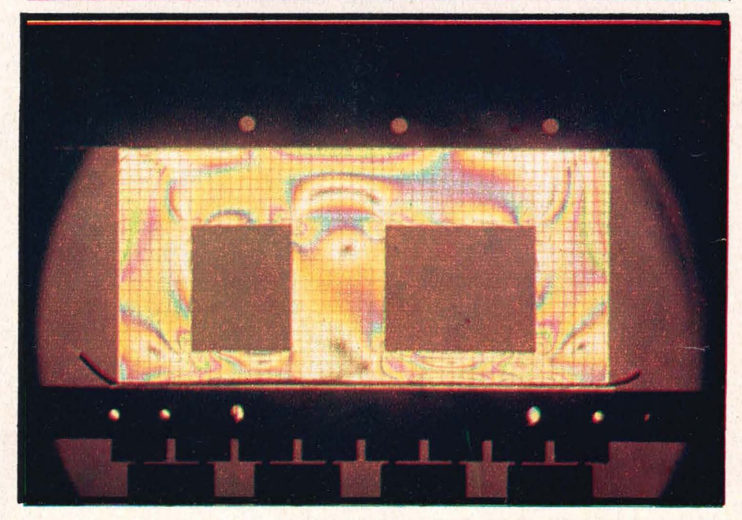




4a, b, c Isoklinen (b) und Isochromaten (c) einer Wandscheibe mit Öffnungen unter gleichmäßig verteilter Belastung (a) in weißem Licht







ben rot-braun, blau und grün. Mit steigendem Gangunterschied gehen die Farben ineinander über und verwischen sich schließlich so stark, daß nur noch ein Wechsel zwischen rot und grün zu erkennen ist. Deshalb arbeitet man zur Feststellung der Isochromaten mit einfarbigem Licht, denn damit lassen sich deutlich abgegrenzte schwarze Linien erhalten.

Neben den Isochromaten wird aber noch eine weitere Erscheinung sichtbar: die sogenannte Isokline **(Abb. 1b)**. Sie entsteht, wenn die Stellung des Filterkreuzes Polarisator–Analysator mit der Richtung des Hauptspannungskreuzes zusammenfällt. Der linear polarisierte Lichtstrahl trifft parallel zu einer Hauptspannungsrichtung auf das Modell, wird folglich nicht in Komponenten aufgespalten, durcheilt das Modell und trifft auf den Analysator von dem er ausgelöscht wird. Es entsteht folglich eine zweite Schar von Linien, die Isoklinen oder Richtungsgleichen, die alle Punkte bzw. Modellelemente verbindet, für die die Richtung der Hauptspannungen gleich ist. Die Isoklinen sind auch bei weißem Licht schwarz.

Spannungsoptik für optimale Konstruktionen

Isoklinien und Isochromaten werden entweder fotografisch aufgenommen oder auch an Rastern, die auf dem Modell aufgebracht werden, ausgemessen. Ihre Registrierung und anschließende Auswertung erlaubt die Ermittlung des gesuchten Spannungsfeldes. Ein geübter Spannungsoptiker kann bereits aus den Isochromaten- und Isoklinenbildern wichtige Schlüsse ziehen. Die am Modell ermittelten Spannungen werden mit Hilfe der Gesetze der Ähnlichkeitsmechanik auf die eigentliche Konstruktion übertragen.

Wie in aller Welt, gibt es auch in der DDR einige Institute und Labors, die mit der Spanugsoptik arbeiten. Beachtliche Fortschritte auf dem Gebiet der Spannungsoptik hat man in der Sowjetunion erreicht. Dort ist es vor allem das Spannungsoptische Laboratorium am Moskauer Bauingenieurinstitut, mit dem auch das spannungsoptische Labor der Hochschule für Bauwesen Leipzig zusammenarbeitet.

Dr. sc. techn. Jochen Quade

Wer heutzutage zu fotografieren beginnt, macht das meist farbig und auf UT-18-Umkehrfilm. Folglich kommt er mit der Dunkelkammer überhaupt nicht mehr in Berührung, erlebt niemals das „Wunder" der Bildentstehung im Entwickler. Die Herstelllung farbiger Papierbilder wird den Kopieranstalten überlassen, weil der Farbentwicklungsprozeß für die Selbstverarbeitung zu schwierig zu sein scheint.



Farb fotos ohne Kamera

Farbfotos ohne Kamera

Für Erinnerungsfotos mag die Durchschnittsabstimmung der Kopieranstalten ausreichen. Für gestalterische Absichten, auch in einfacher Form, kann diese Qualität allerdings nicht befriedigen. Da helfen nur die Selbstanfertigung der Farbkopien und Vergrößerungen. Die Furcht vor der Kompliziertheit des Verfahrens ist sicher ein Vorurteil. Im Grunde wird für den Farbkopierprozeß nur ein Bad mehr gebraucht als beim Schwarzweißprozeß. Etwas Übung ist allerdings für den Umgang mit den Kopierfiltern nötig. Üben muß man sich auch darin, in negativen und positiven Helligkeiten und in komplementären Farben zu denken.
Mit alledem kann man sich auf einfache Weise vertraut machen, wenn man sich mit der Herstellung farbiger Fotogramme befaßt. Ein Fotogramm ist ein Foto, zu dessen Entstehen keine Kamera gebraucht wird. Alles, was man benötigt, ist der abzubildende Gegenstand, eine Lichtquelle und Color-Positivmaterial, entweder ORWOCOLOR-Positivfilm PC 7 oder Fomacolorpapier, dazu die entsprechenden Farbentwicklungssätze, am besten in Konfektionierungen für einen Liter. Als Lichtquelle eignet sich ein Vergrößerungsapparat. Mit der Blende des Objektivs kann man die Lichtmenge bequem dosieren. Bedingung ist eine gleichmäßig ausgeleuchtete Fläche in der Größe des verwendeten Positivmaterials (13 cm × 18 cm und größer). Wer keinen Vergrößerungsapparat besitzt, kann aber ebensogut einen Projektor, eine Dunkelkammerlampe oder eine andere Lichtquelle benutzen, die ein einigermaßen gerichtetes Licht abstrahlt (Bürolampe). Wer eine Dunkelkammerlampe und dazu ein ORWO-Schutzfilter Nr. 166 besitzt, ist von jetzt an im Vorteil, denn er kann den abzubildenden Gegenstand nach Sicht auf dem Positivmaterial arrangieren. Ohne Dunkelkammerfilter muß man das Objekt nach Gefühl anordnen.
Es liegt nahe, für die Fotogramme transparente und farbige Gegenstände auszuwählen, sie quasi als Negative zu benutzen, z. B. Glasgegenstände, Schmucksteine, ja sogar zarte Blüten. Das ausgewählte Objekt wird im Dunkeln auf das Kopiermaterial gelegt, und nun wird möglichst senkrecht von oben belichtet. Dann wird das Blatt normal verarbeitet, d. h. also farbentwickelt, gestoppt und bleichfixiert bzw. bei Verwendung von PC-7-Positivfilm gebleicht und fixiert. Die richtige Belichtungszeit ist nur durch Probebelichtungen festzustellen, sie sollte aber, eventuell durch Veränderung des Lampenabstandes, auf etwa zehn Sekunden eingepegelt werden, um einigermaßen reproduzierbare Zeiten zu erhalten.
Hat man das erste Ergebnis vor sich, wird man zunächst überrascht sein, denn die Farben des Objekts wurden (annähernd) in ihre Komplementärfarben umgesetzt, dazu kommt die negative Darstellung der Helligkeiten. Wir haben also ein „Negativ" erzeugt, das einen erheblichen Verfremdungseffekt ergibt. Davon abgesehen, erhalten wir, wenn wir so verfahren, immer einen schwarzen Fond und im Motiv, je nach der Dichte der Vorlage, mehr oder weniger große weiße Flächen, denn die „Gradation" solcher transparenter Gegenstände ist meist sehr viel steiler als die normaler Farbnegative, auf die ja die Farbkopiermaterialien abgestimmt sind.

Da kann man sich mit der Pseudosolarisation helfen. Das bedeutet nichts anderes, als die bisher unbelichteten Stellen des Positivs nach der Farbentwicklung durch eine Zusatzbelichtung am Bildaufbau zu beteiligen.

Gleich nach der Farbentwicklung, also im nassen Zustand wird, diesmal ohne den Gegenstand aufzulegen, noch einmal belichtet, und zwar mit farbigem Licht der Farbe, mit deren ungefährer Komplementärfarbe wir die weißen Stellen auffüllen wollen.

Danach geht es noch einmal in den Farbentwickler, worauf die normale Verarbeitung fortgesetzt wird. Es empfehlen sich folgende Entwicklungszeiten: für Positiv-

Abb. S. 109 Jugendstilvase: Erstbelichtung ohne Filter, die natürlichen Farben des Glases werden annähernd komplementärfarbig wiedergegeben. Die unbelichteten Bildstellen wurden nach der Erstentwicklung durch Belichtung mit gelbem Licht aufgefüllt

farbfilm PC 7 Erstentwicklung 8 Minuten, Zweitentwicklung 5 Minuten; für Colorpapier Erstentwicklung 4 Minuten, Zweitentwicklung 4 Minuten. Neben den erwarteten Komplementärfarben erhalten wir noch reizvolle Mischfarben. Legen wir nun nichttransparente Gegenstände auf das Kopiermaterial, dann machen wir die erste Belichtung schon mit farbigem Licht. Das Ergebnis ist ein farbiger Fond. Die zweite Belichtung und der gesamte weitere Arbeitsgang erfolgen wie oben beschrieben.

Für die Wahl der Farben bei der Erst- und Zweitbelichtung sind außer gestalterischen Gründen auch technische Zusammenhänge zu beachten. Wir erinnern uns an den Schichtenaufbau des Colormaterials:

gelb – empfindlich für blaues Licht

purpur – empfindlich für grünes Licht

blaugrün – empfindlich für rotes Licht

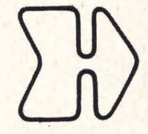
Angenommen, wir belichten einen auf dem Kopiermaterial liegenden Gegenstand zuerst mit blauem Licht, dann wird im Entwickler das vom Licht getroffene Bildsilber in der ersten Schicht geschwärzt, gleichzeitig bildet sich gelber Bildfarbstoff. Die zweite Belichtung erfolgt nun beispielsweise mit rotem Licht, dann erfolgt die Schwärzung des noch unbelichteten Bromsilbers der dritten Schicht, es bildet sich blaugrüner Bildfarbstoff. Nach Herauslösen des geschwärzten und des ungeschwärzten Silbers im Bleich- und Fixierbad bleibt also ein Bild mit gelbem Fond und blaugrünem Abbild unseres Motives übrig. Das bei der ersten Entwicklung entstandene metallische Silber wirkt bei der Zweitbelichtung für die darunter liegenden Schichten als Schirm oder Maske. Würden wir umgekehrt verfahren und zuerst mit rotem Licht belichten, dann würde sich metallisches Silber nur in der dritten, Blaugrün bildenden Schicht bilden; es könnte keine Silberschutzmaske entstehen, die als Schirm bei der Zweitbelichtung mit blauem Licht dienen könnte. Es würde sich also die Gelb bildende erste Schicht gleichmäßig einfärben. Wer auf Anhieb zu guten Resultaten bei der farbigen (Pseudo-) Solarisation kommen will, der sollte bei der Erstbelichtung Farben mit Blauanteil verwenden und bei der Zweitbelichtung alle Farben ausschließen, die einen Blauanteil haben. Das ist aber wirklich nur eine Faustregel, denn abgesehen davon, daß man bestechende Farbwirkungen gerade mit der Kombination ähnlicher Farben erzielen kann, wird man bei einiger Erfahrung auch gute Solarisationen zustande bringen, wenn gegen diese Regel verstoßen wurde. (Das liegt daran, daß bei einer kräftigen Belichtung die oberste, Gelb bildende Schicht immer ein klein wenig geschwärzt wird, auch wenn mit einer Lichtfarbe belichtet wurde, für die diese eigentlich nur für blaues Licht vorgesehene Schicht gar nicht zuständig ist. Das liegt an der Unvollkommenheit der Sensibilisierung und der Filterfarbstoffe. Diese geringe Nebendichte reicht u. U. schon für eine Schirmwirkung aus).

Wer sich nun wundert, daß bei seinen Experimenten außer den zu erwartenden zwei Farben noch andere Farbspiele auftreten, der möge daran denken, daß sich diese Mischfarben in den Halbschatten bilden, die bei jedem aufgelegten Gegenstand (bei der Erstbelichtung) immer dort entstehen, wo sich der Gegenstand nicht in direktem Kontakt mit dem Kopiermaterial befindet.

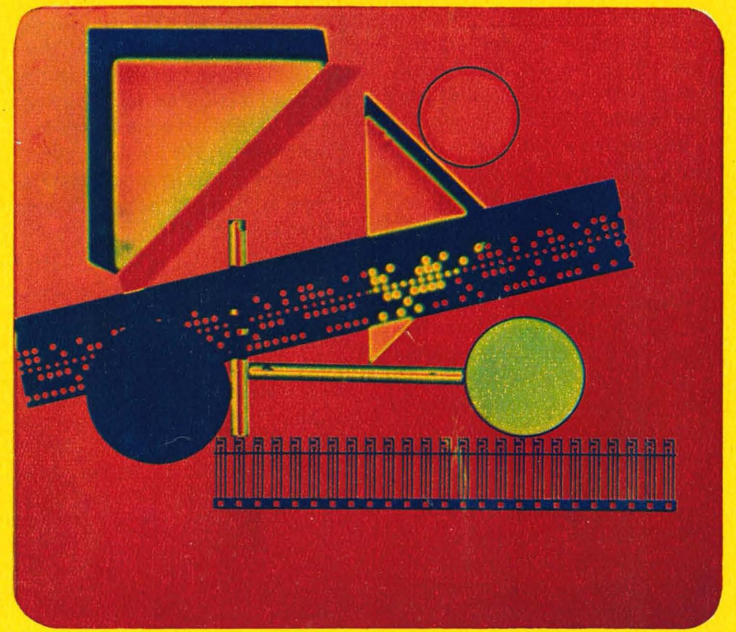
Wer die nur scheinbar komplizierte Technik der Farbsolarisation nicht ausprobieren will, dem sei gesagt, daß man Farbfotogramme auch auf Umkehrfilm machen kann. Dafür eignen sich allerdings nur transparente Gegenstände. Man muß dann aber die recht eintönige Umkehrentwicklung auf sich nehmen, weil man sich natürlich von Probe zu Probe nicht auf die langen Wege zur und von der Entwicklungsanstalt einlassen kann.

Wolfgang G. Schröter

(Entnommen aus URANIA Universum Band 21, URANIA-Verlag Leipzig, Jena, Berlin, Preis 15,– M)



Erstbelichtung mit Gelborangefilter, der Fond wird fast schwarz, bis auf die Stellen, wo nach der Hälfte der Belichtungszeit die Hand aufgelegt wurde. Zweitbelichtung mit blauem Filter. Das Licht in den Halbschatten hat jetzt so kräftig gewirkt, daß dort die Mischfarbe Grün entsteht. Blau bildet sich nur noch in den Kernschatten



Elektronische und optische Bauelemente, Lochstreifen: Erstbelichtung mit Blaufilter, Zweitbelichtung mit Gelbfilter



Klassischer Tanz (aus einer Bildfolge für die ORWOwerbung). Die Originale waren 200 cm × 240 cm groß; die Tänzer lagen direkt auf der Filmbahn. Erstbelichtung mit gelbem, Zweitbelichtung mit gelbgrünem Licht.



Neues Moskauer onkologisches Zentrum



Zu den besten Hochbaumonteuren auf der Großbaustelle des onkologischen Zentrums gehören (v. l. n. r.) der Verdiente Bauarbeiter der UdSSR D. P. Tolmatschew, W. I. Moros, W. A. Belenki und Brigadier I. D. Kosmynin
Fotos: ADN-ZB/TASS

In Moskau entsteht eines der größten Zentren der Welt zur Bekämpfung von Geschwulstkrankheiten. Das Zentrum, dem auch das von Akademiemitglied Nikolai Blochin geleitete Institut für experimentelle und klinische Onkologie angegliedert wird, trägt dazu bei, den weltweit als vorbildlich anerkannten onkologischen Dienst der UdSSR weiter zu verbessern.

Die zahlreichen Gebäude des weitläufigen Komplexes, zu denen zwei je 600 Meter lange Bauwerke und ein 24geschossiges Hochhaus gehören, werden unter anderem Polikliniken für Kinder und für Erwachsene, ein Krankenhaus mit 850 Betten, 20 Operationssäle, Intensivstationen, Abteilungen für Bluttransfusion, Röntgen- und Diagnostikeinrichtungen, Laboratorien, eine Apotheke sowie Hotels für auswärtige Patienten und für sowjetische und ausländische Wissenschaftler aufnehmen.

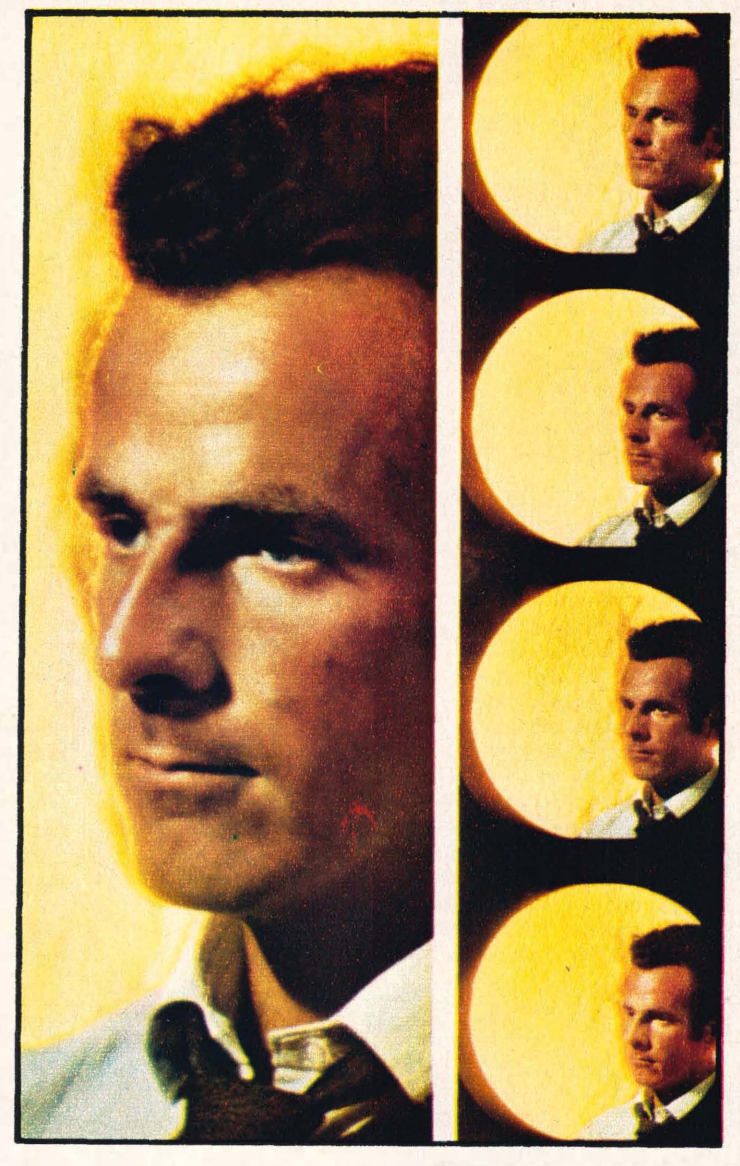
Für die Strahlentherapie ist ein separates Gebäude vorgesehen. Dem medizinischen Personal stehen automatische Geräte und Anlagen, Computer und industrielles Fernsehen zur Verfügung. Sämtliche Einrichtungen werden durch Rohrpost miteinander verbunden sein.

Das Zentrum wird auch als Stätte internationaler Zusammenarbeit in der Grundlagenforschung dienen. So sind gemeinsame Arbeiten sowjetischer Wissenschaftler und ihrer Kollegen aus anderen sozialistischen Ländern geplant. Auch die Zusammenarbeit mit Onkologen aus den USA und weiteren Staaten wird erweitert.

ADN/JU+TE

Die Spiele der sich bewegenden Luft können im täglichen Leben unzählige Male beobachtet werden. An Wintertagen steigt die heiße Luft für das Auge sichtbar vom Eisenofen empor. Beim Schweißen wird die Umgebung so stark erhitzt, daß die Umrisse der Gegenstände in der zitternden Luft einen ungewissen Tanz beginnen. In der heißen Savanne schwebt das Bild der in der Ferne weidenden Tiere durch die Wirkung der vibrierenden glühenden Luft in Form von unklaren matten Flecken.

Die Luft ist also nicht immer unsichtbar für das menschliche Auge. Die Lichtbrechung verändert sich sofort, wenn ihre gleichmäßige Dichte durch kalte oder warme Strömungen gestört wird. Je dichter ein Medium im allgemeinen ist, um so langsamer pflanzt sich darin das Licht fort, und es setzt seinen Weg an der Grenzfläche von zwei unterschiedlich dichten Stoffen durch Veränderung der Richtung fort. Diese Erscheinung wird von der Technik genutzt, um die unsichtbaren Dichteveränderungen der Luft bei der Untersuchung der strömungstechnischen Eigenschaften verschiedener Modelle sichtbar zu machen. Dazu benutzt man besondere Schlierengeräte, mit deren Hilfe nicht nur Schwarzweiß-, sondern auch Farbaufnahmen gemacht werden können.

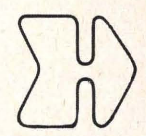


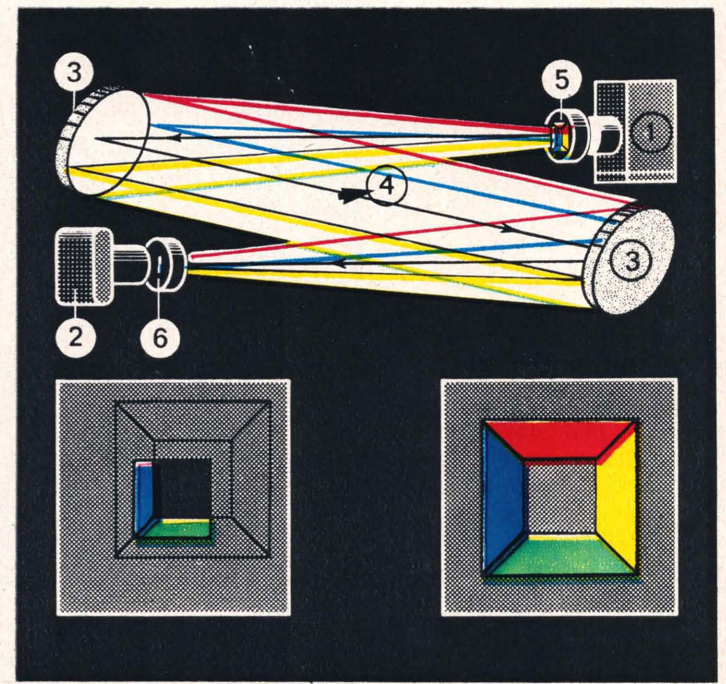
Fotografierte Luftströmung

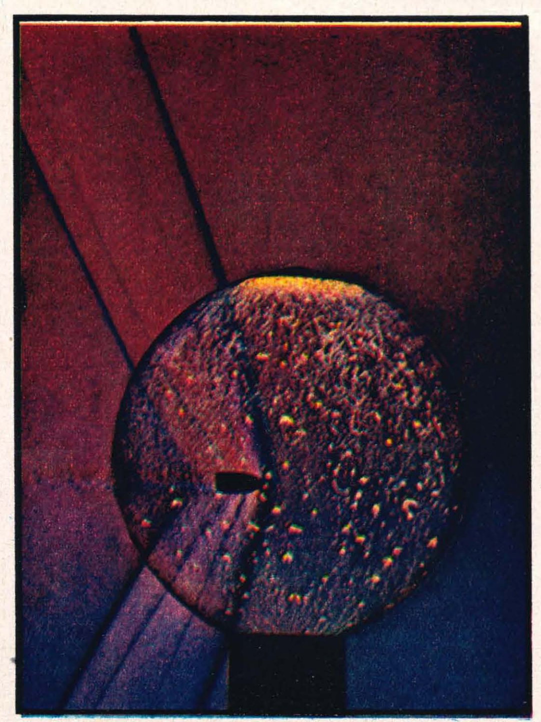
Abb. links Auch wenn ein Mensch sich in Ruhe befindet, ist die Luft um ihn herum in Bewegung. Infolge der ständigen Wärmeabgabe des Körpers entsteht eine Luftströmung mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m/s an der Hautoberfläche.

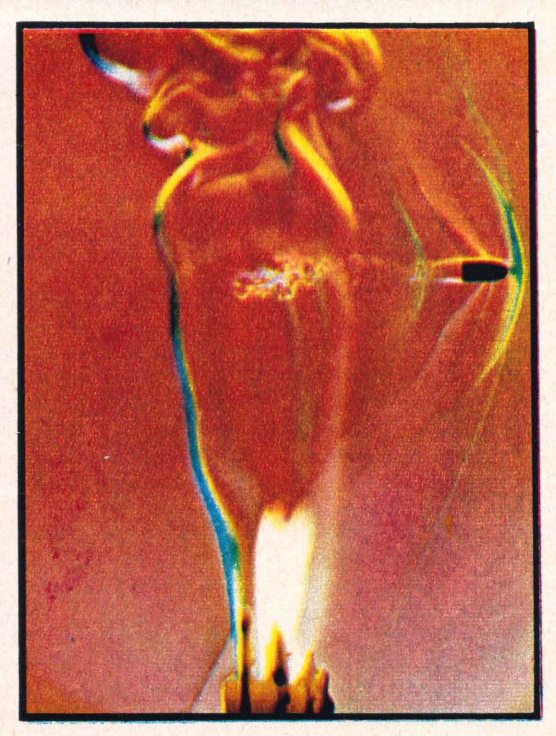
Abb. rechts Die aus dem Farblichtspalt austretenden Strahlen werden durch die Blendenöffnung im Fotoapparat verdeckt, so daß keiner das Negativ erreicht. Ändert sich jedoch die Dichte der Luft um den untersuchten Gegenstand herum, werden die zwischen den beiden Spiegeln parallel verlaufenden Strahlen durch die Lichtbrechung abgelenkt, und ein Teil der blauen und grünen „Bündel" schlüpft durch die Blendenöffnung. Es erscheint ein farbiges Bild.
(1 Lichtquelle; 2 Fotoapparat; 3 Spiegel; 4 untersuchter Gegenstand; 5 Farblichtspalt; 6 Blendenöffnung)

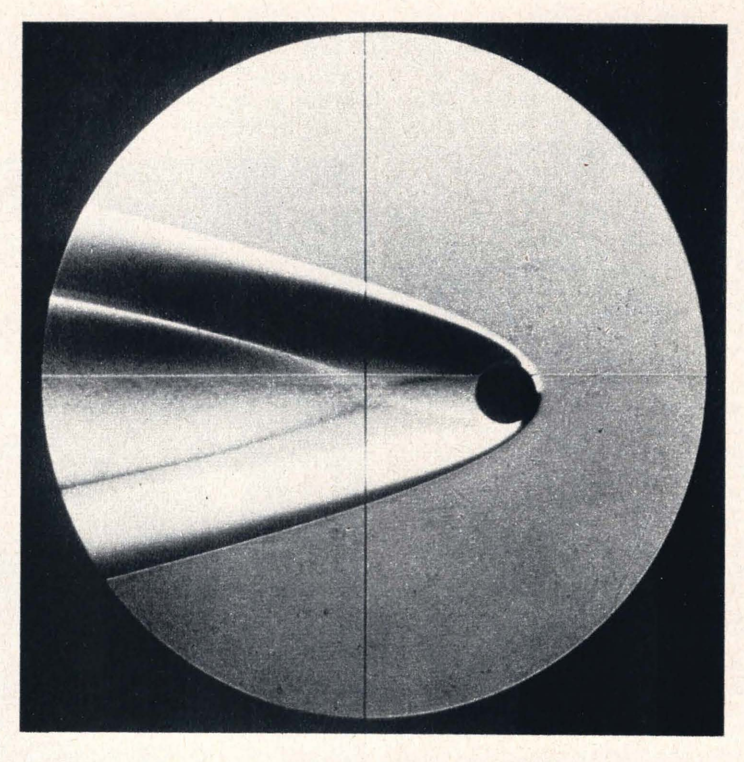
Abbildungen unten Die Analyse der Farben ermöglicht den Wissenschaftlern eine Auswertung auch bei schnellablaufenden Ereignissen. Links bewegt sich eine Gewehrkugel durch eine Seifenblase hindurch. Rechts bewegt sie sich durch die warme Luft einer Kerzenflamme.











Das optische Schlierensystem wurde ursprünglich im vergangenen Jahrhundert zum Feststellen von Fehlern verschiedener optischer Linsen in der Glasindustrie ausgearbeitet. Der deutsche Physiker A. Toepler setzte es 1864 das erste Mal zum Sichtbarmachen von Dichteunterschieden bei Luftströmungen ein.

Das Schlierengerät besteht im Prinzip aus einer Lichtquelle, zwei konkaven Spiegeln und einem Fotoapparat. Was jedoch am wichtigsten ist: es gehört noch eine starre Blende dazu, die einen Teil des einfallenden Strahlenbündels „abschneidet", genauer gesagt vor dem Fotoapparat zurückhält, so daß sich diese Strahlen nicht an der Abbildung beteiligen können. Das Bild wird dadurch nicht unkenntlich, sondern nur lichtärmer. Nach einem ähnlichen Prinzip funktioniert auch die veränderbare Blendenöffnung bei Fotoapparaten. Sie wird bei Sonnenlicht kleiner und bei Dämmerlicht größer eingestellt, damit immer die gleiche Lichtstärke das Negativ erreicht.

Die von dem schmalen Spalt der Lichtquelle kommenden und auseinander strebenden Strahlen werden durch den ersten konkaven Spiegel parallel gebündelt und auf den zweiten Spiegel geworfen. Die Strahlen sammeln sich im Brennpunkt dieses Spiegels, wo sie auf die horizontal angeordnete starre Blende und den Fotoapparat treffen. Ist die Luftdichte zwischen den beiden Spiegeln gleichmäßig verteilt, pflanzen sich die parallelen Strahlen ungestört fort, und der Fotoapparat erhält eine gleichmäßige Beleuchtung. Tritt jedoch in der Luft irgendeine Dichteveränderung auf, wird dadurch auch der Weg der Lichtstrahlen gebrochen.

Wenn ursprünglich ein Lichtstrahl das Negativ erreicht hat, prallt er jetzt nach Ablenkung gegen die starre Blende, und der Teil der Fläche zwischen den beiden Spiegeln, welcher früher eine schwache Grundbeleuchtung erhielt, erscheint jetzt als ein dunkler Fleck auf dem Negativ. Es tritt jedoch auch der umgekehrte Fall ein. Es gibt Lichtstrahlen, die früher an der starren Blende hängengeblieben sind, jetzt jedoch infolge der Veränderung der Luftdichte in die entgegengesetzte Richtung abgelenkt werden und somit auf das Negativ fallen. An dieser Stelle wird also das Bild heller als früher sein. Nach dieser Methode erscheinen die zwischen den beiden Spiegeln während des Versuches eingetretenen Veränderungen der Luftdichte in Form von Schwarzweißbildern auf dem Negativ.

Die Richtungen der abgelenkten Lichtstrahlen können aber von einem einzigen Bild nicht abgelesen werden. Hierbei nützen die schwarzweißen Aufnahmen nicht mehr viel, und deshalb müssen die farbigen Lichtstrahlen zu Hilfe genommen werden. Je nachdem, welche Farbe auf dem Bild ein Übergewicht gewinnt, kann festgestellt werden, in welcher Richtung sich die Luftdichte im Versuchsfeld senkrecht auf die Achse der beiden Spiegel verändert hat. Eine derartige Einrichtung wurde vor einigen Jahren von dem Amerikaner Gary S. Settles konstruiert.

Das Licht einer Projektionslampe wird von zwei Kondensatorlinsen auf vier winzige Spalten fokussiert, die schmaler als ein Millimeter sind. Die mit Hilfe von Farbfiltern gebildeten Spalten befinden sich an den Seiten von Quadraten (2 mm × 2 mm): Oben ist der grüne, unten der

Abb. links Die Stoßwelle einer mit mehrfacher Schallgeschwindigkeit rasenden Stahlkugel zeichnet sich auf dieser Schlierenfotografie scharf ab

rote, links der blaue und rechts der gelbe Spalt zu finden. Gleichzeitig ist die starre Blende durch einen quadratischen Ausschnitt ersetzt, welcher ein nur 2 mm × 2 mm großes Fenster vor dem Fotoapparat beläßt.

Wie entsteht daraus eine farbige Schlierenfotografie? Der in den Brennpunkt des ersten Spiegels gesetzte „Rahmenspalt" erscheint scharf im Brennpunkt des anderen Spiegels. Hier fangen jedoch die Kanten der quadratischen Öffnung die Lichtstrahlen vor dem Fotoapparat vollständig ab. Die Situation ändert sich nur dann, wenn die Dichte der Luft in dem Raum zwischen den beiden Spiegeln ebenfalls einer Veränderung unterliegt. Wird das Licht in diesem Falle beispielsweise etwas nach rechts abgelenkt, kann ein Teil der aus dem blauen Spalt kommenden Strahlen bereits durch die quadratische Blendenöffnung hindurchschlüpfen. Wird das Licht andererseits durch die „Stufen" der Veränderung der Luftdichte nach oben gelenkt, erscheinen die roten Strahlen auf dem Bild, und zwar in einer um so größeren Menge, je stärker der Bruch ist, den das Lichtbündel zwischen den beiden Spiegeln erlitt. Aus den Abbildungsfarben kann also festgestellt werden, welche Richtung und Größe die Dichteveränderung der Luft an einem bestimmten Punkt des Raumes aufwies. Es können natürlich nicht nur diese vier Richtungen untersucht werden. Wird das Licht in andere Richtungen abgelenkt, erscheinen Mischfarben.

Solch eine Einrichtung ist aber ziemlich lichtarm, weil von der ursprünglichen Lichtquelle eine nur sehr geringe Energie das Negativ erreicht. Sie eignet sich also für das Fotografieren solcher Ereignisse, die über längere Zeit beobachtet werden können. Die Herstellungstechnik dieser farbigen stehenden Bilder wurde unlängst durch J. Kim Vandiver, einem Forscher des amerikanischen Massachusetts Institute of Technology, vervollkommnet, der die Methode der Schlierenfotografie hoher Geschwindigkeit in Farbe ausgearbeitet hat. Diejenigen Naturerscheinungen, die den Druck, die Dichte oder die Temperatur der Luft verändern, modifizieren gleichzeitig auch die Lichtbrechung der Luft. Diese Lichtbrechung tritt immer in der Richtung ein, in der das Medium senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung des Lichtstrahles dichter wird.

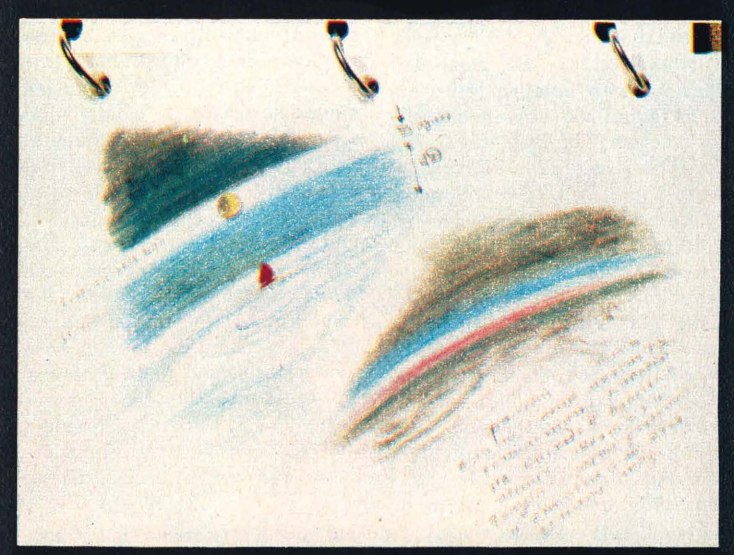
Da das umgebende Medium beispielsweise durch eine mit hoher Geschwindigkeit fliegende Kugel eines Gewehrs außerordentlich schnell in Bewegung gebracht wird, wurde ein Blitzlichtgerät verwendet, welches nach dem Einschalten nur 0,3 Millionstel Sekunden leuchtet. Von den Entladungen, die in der Luft kugelförmige Stoßwellen auslösten, wurden die Aufnahmen mit Hilfe einer Fotozelle und eines variabel verzögerten elektronischen Schalters gemacht. Vom Gesichtspunkt der Entwicklung der Wissenschaft aus ist das Verbessern der experimentellen Mittel mindestens so wichtig wie die Ausarbeitung neuer Theorien. Die Schlierentechnik wird von den Forschern seit mehr als hundert Jahren angewandt, und sie wird weiter vervollkommnet. Bei dieser zeitgemäßen fotografischen Methode besteht das Überraschende nicht nur darin, daß das Unsichtbare sichtbar gemacht werden kann, sondern auch darin, daß nach dieser Methode solche Farbaufnahmen angefertigt werden können, auf denen auch die einfachsten physikalischen Erscheinungen fast auf den Rang einer Schöpfung der Bildenden Kunst erhoben werden.

– JU + TE –

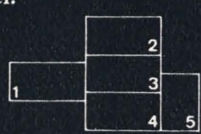
Für unsere Leser
vermittelten
Fliegerkosmonaut Alexej Leonow
und Kosmos-Maler Andrej Sokolow
diese Bild- und Textdokumente
an Dieter Wende,
der uns das Material
aus Moskau übersandte

Bild-studien im All

Vor mir liegt ein Buch: grünes Leder, an Stelle des Buchrückens drei Metallringe. In Goldbuchstaben der Aufdruck: Bordjournal des Kommandeurs.
Es ist das Buch des Sojus-Kommandanten General Alexej Leonow vom ersten internationalen Orbitalflug Sojus—Apollo im Juli 1975. Jede Flugaufgabe ist darin verzeichnet und dazu die Erfüllung, Schwierigkeiten, Hoffnungen, Enttäuschungen. Spannender als mancher Kriminalroman sind diese Bordbücher sowjetischer Kosmonauten. Berichten sie doch vor allem von der menschlichen Bewährung in schwierigster Situation, vom Durchsetzungsvermögen des Menschen im Kampf mit dem All. Doch dieses Bordbuch hat noch einige „besondere Seiten", im wahrsten Sinne des Wortes. Es enthält die Studien und Skizzen eines Künstlers.
(Lesen Sie weiter auf Seite 122)



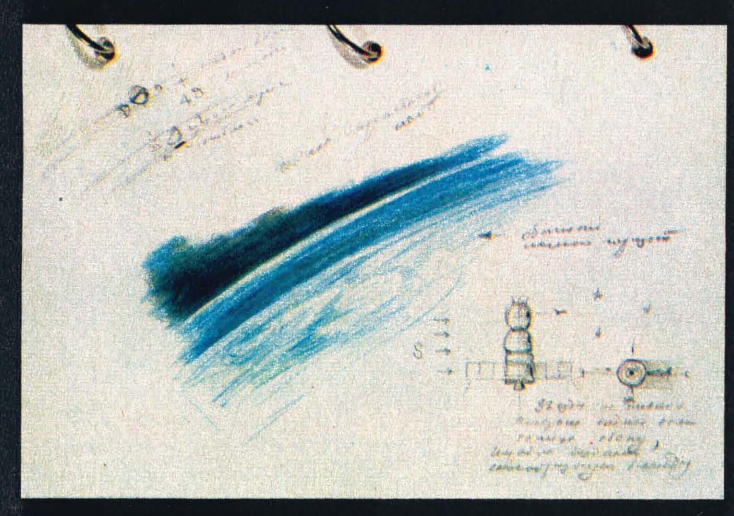
1 „Die Morgendämmerung bei diesem Umlauf ähnelt der, die man vom Flugzeug aus beobachten kann. Bei Aufgang II ein rotes Band. Das Gelbe und das Blaue sind scharf voneinander getrennt und umringen die Erdkugel."



2 Links oben: Technische Zeichnung der Lichtschichten über der Erde und ihre Ausmaße in Monddurchmessern.

Über der Farbzeichnung: „Schwarze Samtnacht". Darunter mit Pfeil: „Gewöhnlicher Nachthorizont."

Unter den Zeichnungen des Raumschiffs: „Die Sterne auf der hinteren Seite [der Erde] sind zu sehen, wenn die Sonne



abseits steht. Das Schiff bildet eine eigenartige Blende."

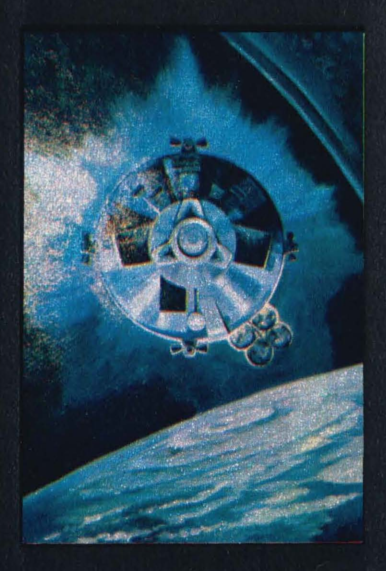
3 „Sonnenfinsternis" heißt die Überschrift. „Rings um das Schiff [Apollo] ist die Korona zu sehen. Mit allmählichem Übergang in die Schwärze." Rechts unten: „Die [Manöver-] Motoren [von Apollo] wirken wie Dolche. Sie gehen strahlenförmig vom Schiff weg bis in eine Entfernung von 10 Durchmesser [des Raumschiffes]."

4 „20. 07. 1975, um 12 Uhr 20 Minuten
1. Über dem Horizont steht ein schmaler Streifen (heller als der Hintergrund) auf einem halben D des Mondes. Der Streifen selber ein Achtel des Mondes. Manchmal bricht er ab, aber er bleibt in der gleichen Entfernung."
2. 20. 07. 1975, um 13 Uhr 34 Minuten
Einen halben D des Mondes von der Erde entfernt leuchtet eine helle Linie von 0,75 D des Mondes. Nach dieser Linie gibt es einen allmählichen Übergang in die Schwärze".

5 Das Bild „Künstliche Sonnenfinsternis", gemalt von Alexej Leonow

(Die Angaben in eckigen Klammern sind Erläuterungen zur Originalübersetzung)

Fotos: Gawrilow (5); APN-ZB (1)



Zum ersten Mal hat ein Künstler, Alexej Leonow, bewußt im Kosmos Studien für eine Reihe von Bildern betrieben, die dann auf der Erde entstehen sollen. Auf den unteren Blättern des Bordjournals (das Buch wird nicht von rechts nach links, sondern von unten nach oben geblättert) machte er farbige Skizzen von der Gestaltung des Horizonts. Ölfarben oder andere flüssige Farben konnte er dazu nicht benutzen, erzählt er. Sie würden in der Schwerelosigkeit nicht am Papier haften, sondern als Farbkugeln das Raumschiff verunreinigen. Er benutzte Farbstifte.

Eine der Skizzen **(Abb. 1)** hält zwei Sonnenaufgänge fest. Neben den „technischen Daten", der Stärke der verschiedenen Farbschichten, vermerkte er neben der Zeichnung, daß die Morgendämmerung aussieht, als ob man sie von einem Flugzeug aus beobachtet. Die Farbbänder allerdings sind scharf voneinander abgesetzt.

Interessanter noch ist eine weitere Skizze **(Abb. 2)**, die schon Elemente des künftigen Bildes andeutet. Dazu wieder technische Daten: Wie vielen Monddurchmessern entsprechen die Farbschichten.

Die Skizze auf einem der nächsten Blätter **(Abb. 3)** (sie sind unregelmäßig über das Bordbuch verteilt, je nach Arbeitsanfall) halten eine Sonnenfinsternis fest. Eine besondere: Bekanntlich hatte sich Apollo vor die Sonne gesetzt und für Sojus die erste von Menschen organisierte Sonnenfinsternis simuliert. Leonow schreibt, die Korona sei „sehr schwach" und die Motoren von Apollo wirken „wie Dolche".

„6. Flugtag, 20. 07. 1975" heißt die Überschrift eines anderen Blattes, und neben den Bemerkungen zu den Skizzen kommen hier Flugbemerkungen vor: Abstiegsbahn überprüft, Umladung beendet, Abfälle eingepackt; denn sie können den Kosmos nicht verunreinigen und alles, selbst die menschlichen Ausscheidungen, werden wieder mit zur Erde genommen. „Es sind sehr viele geworden", schreibt Leonow. Es spricht für die Haltung dieses Mannes, daß er sich an seine Kameraden erinnert, die unter noch schwierigeren Bedingungen flogen: „Ich kann mir nicht vorstellen, wie Andrej (gemeint ist Andrijan Nikolajew) und Vitali (Sewastjanow) 18 Tage geflogen sind." Ebenfalls von diesem Tag sind die nächsten zwei Skizzen: Horizontstudien **(Abb. 4)**.

Der Sojus-Apollo-Flug ist Vergangenheit. Das Bordbuch ging nach sorgfältiger Auswertung in den Dokumenten-Bestand des Sternenstädtchens ein. Auch Alexej Leonow, der General, Kosmonaut und Künstler hat es ausgewertet. Auf der Erde malte er das Bild **(Abb. 5)** – „Künstliche Sonnenfinsternis": „Sehr schwach" ist die Korona, „wie Dolche" stehen die Manövermotoren von Apollo hervor. Auf der Erde ist eine Zyklonbildung zu sehen. So entstand aus den Skizzen im Bordjournal ein Gemälde, das künstlerischen und wissenschaftlichen Anforderungen entspricht.

Am 6. Juli 1975 um 9.45 Uhr brach auf Kamtschatka die Erde auf. Feuer stürmte zum Himmel. Lava setzte die Taiga in Brand. Qualm verfinsterte die Sonne. Ein Vulkan wurde geboren. Doch zum ersten Mal in der Geschichte der Wissenschaft geschah das nicht überraschend. Rings um den Krater und um den wachsenden Vulkankegel standen 60 Wissenschaftler mit ihren Geräten. Sie filmten und fotografierten alle Stadien, nahmen Proben, fühlten dem Vulkan den Puls, maßen die Temperatur. 141 Vulkane gibt es auf Kamtschatka. 28 davon sind tätig. Direkt „vor Ort" arbeiten also die Wissenschaftler des weltgrößten Instituts für Vulkanologie in Petropawlowsk. Doch auch für sie war die Geburt eines Vulkans ein Sensation. Was sie jedoch dann erlebten, überstieg alle Vorstellungen: Es wurden ...

Vulkan-Vierlinge





„Wissen Sie eigentlich, wie selten das ist, die Geburt eines Vulkans? Ihr Kollege Egon Erwin Kisch schrieb 1943 über die Geburt eines Vulkans in Mexiko. Auf dem Maisfeld eines Bauern riß die Erde, und es qualmte. Als der Bauer das Feuer nicht löschen konnte, umzäunte er das Gelände und ‚verkaufte die Show'", erzählte Prof. Sergej Fedotow gemütlich. Wir lachen – und vergessen, daß das eigentlich die „heißeste" Pressekonferenz ist, die wir je erlebten. Wir sitzen auf einer acht Meter dicken Ascheschicht, die in zwei Meter Tiefe noch kochend heiß ist. Einige Kilometer weiter tobt einer der Vulkan-Vierlinge, und Prof. Fedotow, Leiter des Institutes für Vulkanologie, erzählt literarische Episoden.

Sein Stellvertreter hier in der Expedition, Anatoli Tschirkow, hatte uns vorher, schon im Hubschrauber, mit dem bisherigen Lebenslauf der Vierlinge vertraut gemacht: Die Instituts-Seismographen registrierten in der Nacht vom 28. zum 29. Juni 1975 etwa 200 heftige Erdstöße im Gebiet des Vulkans Tolbatschik. Die Gegend ist sonst seismisch ruhig. Per Hubschrauber wurde eine Suchgruppe abgesetzt. Die Männer fanden das Epizentrum und sahen: Gigantische Kräfte hatten eine kilometerlange Erdspalte aufgerissen. In aller Eile wird die Gruppe zur Expedition ausgebaut, die den Berg beobachtet. Am 5. Juli sind sie ihrer Vorhersage so sicher, daß die Männer eine Meldung an die „Kamtschatskaja Prawda" schicken: „Am 6. Juli wird auf Kamtschatka ein neuer Vulkan geboren."

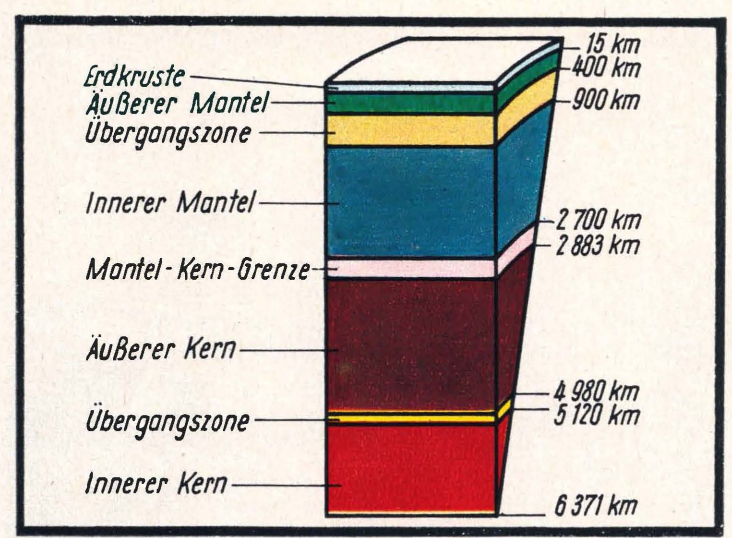
Am 6. Juli um 9.45 Uhr bricht die Erde ...

Doch bald mehren sich die Anzeichen, daß da noch etwas „im Busch" ist.

Riesige Erdschollen werden gehoben. Und dann ...

Abb. oben In der Nähe des alten Tolbatschik öffnet sich die Erde: Tagelang werden Asche, Lava und Gestein aus dem Schlot geschleudert

Abb. rechts Zehn Kilometer hoch steht die Rauchsäule über dem Krater des Vulkans. Bis zu 250 km weht der Wind die Asche ins Land.



Schalenbau der Erde: Durch Druckentlastung, Temperaturabnahme und Kristallisation in Magmaansammlungen in geringer Tiefe (10 bis 20 km) der Erdrinde (Vulkanherd) kommt es zu Gasentbindungen, durch die dem Magma der Weg zur Oberfläche frei gemacht wird. („Das Gesicht der Erde" Band II, Brockhaus Verlag, Leipzig 1970, S. 843)



9. August: Nummer 2 wird geboren und speit wie der Teufel, ärger noch als sein Vorgänger. Aber das ist noch nicht alles.
18. August: Nummer 3 bricht fauchend und qualmend aus der Erde.
23. August: Nummer 4 bricht aus. Zu allem Überfluß reißt der Spalt weiter und ...
25. August: Elf Minivulkane erblicken das Licht der Welt.
Nummer 1, 3 und 4 haben inzwischen ihre Tätigkeit eingestellt, aber Nummer 2 treibt es dafür um so ärger: 1,5 Kubikkilometer Asche, Lava und Gestein hat der Vulkan ausgeschleudert. Er selber wächst nicht weiter, in 300 Meter Höhe vernichtet er seinen Kraterkegel immer wieder selber durch ein ununterbrochenes Lava-Bomben-Bombardement.
Und jetzt sitzen wir also zwischen Nummer 2 und dem Tolbatschik. Der Alte aber hat in seiner Aufregung über die Vierlingsgeburt selber wieder angefangen, kräftig zu paffen. Das konnten wir feststellen, als unsere Mi 6 vor einer Stunde über den Höllenkrater von zwei Kilometer Durchmesser flog: Es stank in der Kabine nach Schwefel. Danach war unser Pilot Anatoli Fomin in gebührendem Abstand um Nummer 2 gekreist. Seine Eruptionen übertönen wie Gewitter den Motorenlärm. 150 Meter hoch steigen die Säulen flüssigen Feuers. 300 Meter fliegen die Lava-Bomben. Zehn Kilometer hoch ist die Rauchsäule. Nummer 2 hätte sich nur einmal in der Richtung „irren" müssen, und Mi 6, Anatoli



Fomin und 18 Passagiere wären gewesen ...

Nachdem sich der schwarze Staubsturm gelegt hatte, den die Rotoren nahe beim Vulkanologenlager aufgewirbelt hatten, gingen wir zur „Pressekonferenz auf dem Vulkan".

Frage: Genosse Professor, wir hörten, Sie mußten das Lager wechseln ...

Prof. Fedotow: Ja, insgesamt siebenmal unter dem Feuer der Lava-Bomben und dem Geprassel der Asche auf den Zelten.

Frage: Das bedeutete doch siebenmal Lebensgefahr. Worin sehen Sie den Sinn ihrer Arbeit hier?

Prof. Fedotow: Die Geschichte der Menschheit ist seit Jahrtausenden mit katastrophalen Vulkanausbrüchen und Erdbeben verbunden. Zehntausende kamen ums Leben. Wir sind nicht in der Lage, solche mächtigen Naturerscheinungen aufzuhalten. Aber wir können ihre katastrophalen Folgen durch rechtzeitige Vorhersage und Evakuierung verringern. Wir haben hier bei der Geburt des Vulkans unschätzbar wertvolles Material für die Verbesserung der Vorhersage gesammelt.

Frage: Wie zuverlässig ist eine langfristige Erdbebenvorhersage?

Prof. Fedotow: Mit Hilfe neuester geophysischer Forschungsmethoden gelang es sowjetischen Wissenschaftlern, eine langfristige Erdbeben-Vorhersage für den pazifischen Festlandsockel im Bereich der Kurilen und Kamtschatkas für den Zeitraum von 1971 bis 1975 und die darauffolgenden Jahre zu erarbeiten. Die Seismizität wurde in Tiefen von 0 km bis 80 km für einen Streifen in 50 km bis 150 km Abstand von der Achse des vulkanischen Gürtels prognostiziert. Zwei Beben in diesem Raum in dieser Zeit ereigneten sich an Orten, wo sie erwartet wurden.

Frage: Berücksichtigt Ihre Prognose, daß sich Erdbeben am gleichen Ort wiederholen?

Prof. Fedotow: Im Gebiet zwischen dem pazifischen Festlandsockel und dem Kurilen-Graben wiederholen sich Erdbeben der Stärke 6 bis 7 an einer Stelle im Durchschnitt nach 140 bis 160 Jahren. Im aktiven Teil des Gebietes öfter, alle 100 Jahre. Die mittlere Erdbebenwahrscheinlichkeit – eine volkswirtschaftlich wesentliche Ziffer – an beliebiger Stelle des pazifischen Festlandsockels innerhalb von fünf Jahren beträgt fünf Prozent. Wir haben ermittelt, daß sich die Beben der Stärke 9 am ozeanischen Uferstreifen Kamtschatkas am gleichen Ort nach ungefähr 300 Jahren wiederholen. Ununterbrochene Beobachtungen an den Vulkanen der Klutschewskaja-Gruppe ermöglichten die Vorhersage der schwachen Ausbrüche des Besymjanny 1959, 1960 und 1969 sowie des Ausbruches des Schiwelutsch 1972.

Gletschersee und Klutschewskaja-Vulkan, der „schönste" auf Kamschatka
Fotos: Wende (2); Saizew (2)

Ausbrüche auf Kamtschatka in den letzten Jahren

1964 katastrophaler Ausbruch des Schiwelutsch. Er hatte nur eine Stunde Dauer, aber die Energie einer mittleren Wasserstoffbombe. Vom Kegel wurde der obere Rand — zwei Kubikkilometer Gestein — abgerissen und zwölf Kilometer weit geschleudert. Die Taiga an den Hängen wurde auf 150 Quadratkilometer vernichtet.

1965 jagt der Besymjanny eine Gas-Aschewolke acht Kilometer hoch, die Asche wird auf eine Fläche von 30 000 Quadratkilometern verteilt. Mit 150 km/h jagt ein Strom flüssiger Tuffe zu Tal, die gefährlichste und zerstörendste Erscheinung.

1966 Ausbruch am Nebenkrater am Nordhang des Klutschewskaja. Drei Monate lang läuft Lava und bildet einen neuen Nebenvulkan. Die Lava bewegte sich elf Kilometer weit, es ist eine Menge von 100 Millionen Kubikmetern.

1970 wird eine sechs Kilometer hohe Aschewolke vom Ausbruch des Karymski auf den Ozean hinaus geweht.

1972 Feuerfontänen und vulkanische Bomben werden aus dem Nebenkrater des Alaif geschleudert. In drei Monaten bildet der Lava-Strom auf der Kurilen-Insel Atlasow eine neue Landzunge (Ausbruch des Schiwelutsch).

1973 jagt der Vulkan Tjatja die Einwohner der Südkurilen aus dem Schlaf. In zwei Wochen gehen in der Umgebung des Vulkans 200 Millionen Kubikmeter Asche nieder.

1974 Nebenausbruch am Klutschewskaja. Es bilden sich mehrere Krater zwischen 2300 und 3600 m Höhe. Sie befinden sich in einem Gletscher, der 40 Meter stark ist. Der Lavastrom brennt einen zwei Kilometer langen, 40 Meter tiefen Eis-Cañon durch den Gletscher. Am Fuße des Vulkans standen etwa 300 Wissenschaftler und jubelten: Sie waren zur Unionsberatung der Vukanologen in die Hauptstadt der „Steinernen Fackeln" nach Petropawlowsk gekommen und der Klutschewskaja leistete seinen „Kongreßbeitrag".

Frage: Sind Ihre Forschungen hier an den Neulingen ausschließlich auf die Verbesserung der Erdbeben-Vorhersage gerichtet?
Prof. Fedotow: Keinesfalls. Die Vulkanologie hilft, fundamentale Probleme der Entwicklung unserer Erde – und anderer Planeten – zu klären. Vor allem aber haben unsere Forschungen eine wichtige angewandte Aufgabe: Wir erforschen die Gesetzmäßigkeiten der Bildung und Ablagerung von Bodenschätzen vulkanischen Ursprungs. Sehen Sie: Ausbrüche auf der Erdoberfläche sind nur der geringste Teil der vulkanischen Tätigkeit. Die Mehrzahl spielt sich auf dem Grund der Ozeane ab. Allein im Stillen Ozean gibt es zehntausend Unterwasservulkane. In den anderen Ozeanen wurden sie noch nicht einmal gezählt. Aber an diese Ausbrüche kommen wir nicht heran! Nun hat sich hier die Erde geöffnet. Wir haben Grund zu der Annahme, daß das ausgeworfene Material aus einigen zehn, vielleicht sogar 100 km Tiefe stammt. Das aber ist eine einmalige Forschungsbasis.

Die Bildung fast aller Reichtümer der Erde – Gold, Silber, Kupfer, Blei, Eisen, Quecksilber und viele andere Metalle – ist schon seit Milliarden Jahren geologischer Geschichte mit den „Wurzeln" der Vulkane verbunden. Man hat gute Gründe für die Annahme, daß die Entstehung des Erdöls mit chemischen Tiefenumwandlungen im Bereich des Vulkanismus im Zusammenhang steht. Die bis jetzt bekannten Gesetze der Vorgänge im Erdinneren erlauben es uns, die energetischen und mineralogischen Vorräte unseres Planeten als unerschöpflich zu betrachten.

Bis zu den Knöcheln versinken wir in der federnden, schwarzen Ascheschicht beim Rückweg. Im weiten Umkreis ist die Taiga gemordet. Jahrzehnte wird es dauern, bis das Leben die Vierlings-Geburt überwunden hat. Weiter vorne scheint es zwar, als ob einige hüfthohe Tannen den Ausbruch überstanden haben, aber ... es scheint nur so: es sind die Kronen von acht Meter hohen Bäumen. Seit dem ersten Tag ist Anatoli Tschirkow hier dabei. Die Strapazen stehen ihm ins Gesicht geschrieben, Asche hat die Falten der Jahre nachgezeichnet. Nun, bald wird er die Wanne in seiner Wohnung von Petropawlowsk wiedersehen, denn ein „eisgekühltes" Lüftchen weht von den Firnfeldern des alten Tolbatschik, der Winter kündigt sich an. „Wieso Rückkehr?" sagt Anatoli Tschirkow erstaunt. „Wir arbeiten weiter, auch wenn Schnee liegt. Ein Basislager wird errichtet. Wir müssen doch noch das heiße Auswurfmaterial bis ins letzte untersuchen. Der Professor hat doch erklärt, wie wichtig es ist, unverfälschtes Material aus Tiefen von einigen zehn, eventuell sogar 100 Kilometern zu untersuchen. Wer kommt denn da sonst schon hin", scherzt er müde.

Dann nimmt uns die Mi 6 an Bord, und bei unserer „Platzrunde" gibt sich Nummer 2 noch einmal alle Mühe, zu zeigen, was in ihm steckt. Und dann ändern wir in unseren Heften die Statistik von Kamtschatka: 145 Vulkane und 28 tätige.

Dieter Wende



Nu pogodi, Jenissej!

Aufbrüllend rückt der Belas Nr. 1 um 13.27 Uhr rückwärts zum tobenden Wasser und Ilja Koshura kippt einen Brocken von über 30 Tonnen ab. Das ist der entscheidende Wurf. Der grünglasige Wasserstrom, der wie Metall durch die verbliebene Enge schießt, wird gespalten. Weiß schäumt das Wasser, gebrochen. Wagemutige springen über den 30-t-„Stein" ans andere Ufer. Und während Bulldozer Berge von Geröll in die Lücken schieben, liegen sich an beiden Ufern des gewaltigen sibirischen Stroms Menschen in den Armen, werden von anderen in die Luft geworfen, fliegen alte Gummistiefel und neue Schapkas ins Wasser. Der entscheidende, letzte Sturm auf den Jenissej ist gelungen: Um 13.30 Uhr am 11. Oktober 1975 sind die Ufer verbunden. Vier Tage vorfristig, zu Ehren des XXV. Parteitages, ist der Strom in der Karlow-Enge abgeriegelt. Zwar wird das hier entstehende Wasserkraftwerk noch nicht dazu beitragen, daß die UdSSR 1975 erstmals die Billionenschwelle der Energieerzeugung überschreitet: 1,035 Billionen kWh, aber der Bau des größten Wasserkraftwerkes der Welt tritt in eine neue Phase. Seine Produktionsaufnahme 1978 wird dazu beitragen, daß auch die von diesem Parteitag angepeilte Steigerung erreicht wird: 1,550 Billionen kWh.

Nu pogodi, Jenissej!

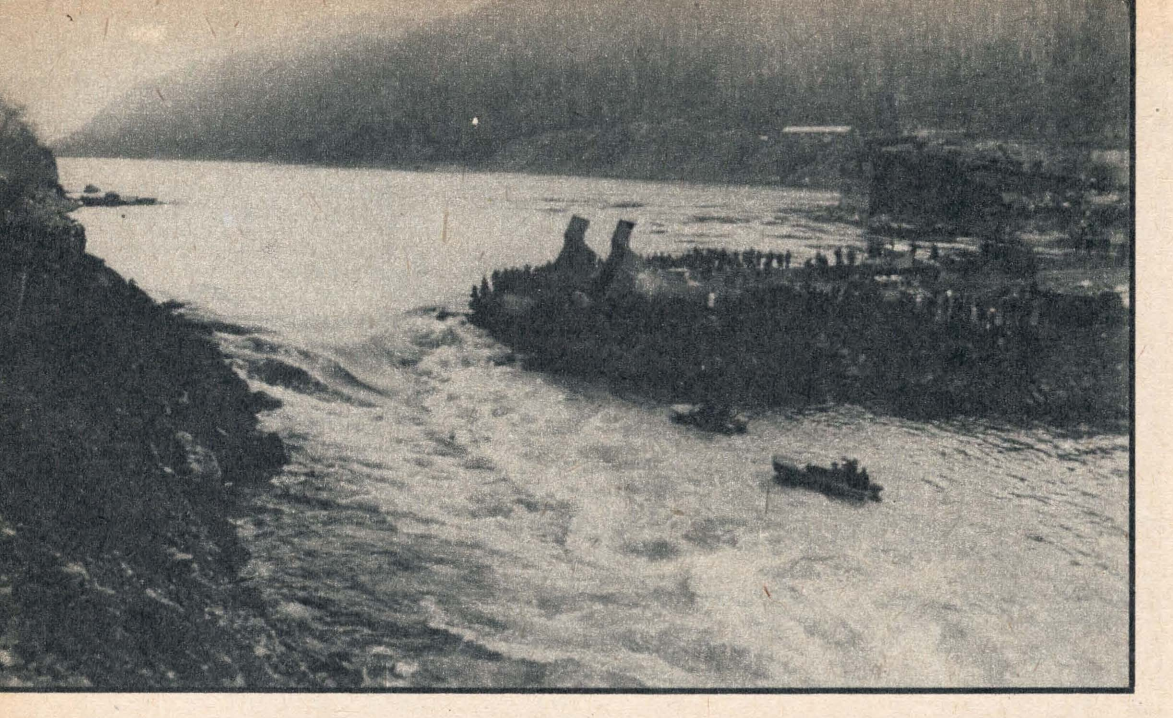
Die Planer lassen sich in diesen Minuten am oberen Fangdamm nicht sehen. „90 Minuten, nicht mehr – dann ist der Jenissej abgeriegelt", hatte mir am Tag zuvor im Stab Abriegelung Alexander Jefimenko, Projektchef, gesagt. Aber 210 Minuten wehrte sich der Jenissej gegen sein Schicksal: Für den Menschen zu arbeiten. Jedoch was sind in diesem Falle schon 120 Minuten „Verspätung"? Die 9000 Kraftwerkserbauer der Komsomol-Stoßbaustelle und ihre 5000 Gäste an beiden Ufern harren aus: 11 Jahre haben sie auf diesen Tag hingearbeitet.

Ilja Koshura, Belas-Fahrer: Es geht los!

1964 tauchten die Prospektoren in der Karlow-Enge im Westsajan auf und fanden das Cañon gerade richtig, um ein neues Wasserkraftwerk zu erbauen. „Sajano-Schuschenskoje nennen wir es – nach dem Gebirge und dem Verbannungsort Lenins, wenige Kilometer von hier", erzählt Viktor Lasarew, Parteisekretär der Baustelle. Und während die Projektanten noch an ihren Reißbrettern stehen, wirft ein Bursche namens Ilja Koshura 1968 den ersten Brocken mit der Aufschrift: „Lenins Traum wird verwirklicht" von seinem Kipper: Baubeginn beim größten Wasserkraftwerk der Welt. Bis dahin haben die von Sajano-Schuschenskoje erst einmal den Weg zu ihrer künftigen Baustelle bahnen müssen, Bauarbeiter-Siedlungen und eine Baubasis aus dem Boden gestampft. Am 17. Oktober 1970, zu Ehren des 100. Geburtstages des GOELRO-Schöpfers Lenin, wird der erste Kubikmeter Beton gelegt. Der XXIV. Parteitag schließlich gibt grünes Licht: Alle Vorbereitungsarbeiten sind abgeschlossen: in dieser Fünfjahrplanperiode den Jenissej endgültig abriegeln! Nun heißt es Wort halten.

März 1975: Nach schweren Verzögerungen tritt in einer Arbeiterversammlung ein wuchtiger Mann auf und schlägt vor „Wettbewerb um das Recht der Teilnahme an der Abriegelung, Genossen: Das ist der Weg, den Plan zum 15. Oktober zu halten". Sein Name: Ilja Koshura. 96 Baubrigaden, 500 Kran-, Bagger- und LKW-Besatzungen schließen sich an. Ein unerhörter Enthusiasmus entbrennt, der nicht nur die Rückstände einholen hilft, sondern auch die vorfristige Abriege-





oben immer weiter schiebt sich der Fangdamm dem anderen Ufer des Jenissej in der Karlow-Enge entgegen

lung am 11. Oktober wahrscheinlich werden ließ. Doch wieder irrten die Planer: Am 7. Oktober war alles zur Abriegelung bereit – die Gäste jedoch zum 11. Oktober geladen. „Die vier Tage haben wir mit verstärkter Betonarbeit überbrückt", lächelte Viktor Lasarew. Dann wirft Ilja Koshura, Sieger des Wettbewerbs, den ersten Stein. Er trägt die Aufschrift: „Wir besiegen Dich, Jenissej". „Tak dershatj" („So halten") folgt. Dann kurz vor dem Sieg: „Nu pogodi, Jenissej!" Schallendes Gelächter an den Ufern. Jeder kennt die Worte aus der wohl populärsten Trickfilmserie des Landes, in der der Hase immer über den Wolf siegt und der dann droht: „Na warte nur, Hase!" „Nu pogodi, Jenessej!" Es war ein Fest der Arbeit, das in Ilja Koshuras letztem Stein seine Krönung fand. Dann begann ein Fest der Arbeiter mit Empfang und Bankett – aber das Schönste war das Fest direkt am Ufer, an Schaschlyk-Ständen und Weinkiosken. Doch es war nicht nur das Fest der Abriegelung, es war Bergfest. Vor sieben Jahren begann der Bau – in sieben Jahren soll Sajano-Schuschenskoje fertig sein: Das größte der Welt:

6,4 Millionen kWh (Krassnojarsk: 5 Millionen), zehn gewaltige Aggregate von jeweils 640 000 kWh. Strom aber wird das Werk schon früher geben: 1978 mit zeitweiligen Turbinen.

Ihre Montage und Demontage kostet zusätzlich 11 Millionen Rubel. Aber der dadurch erarbeitete Strom bringt 40 Millionen Gewinn. Die Elektronenrechner triumphierten: Nu pogodi!
Nach dem quirlenden Leben am Ufer erscheint der Stab Abriegelung jetzt verödet. Tabellen, Papiere liegen herum. Die Telefone schweigen, keine Stimme quakt aus der Rundsprechanlage. Und während das Volksfest draußen weitergeht, spricht Bauchef Stanislaw Sadowski hier drinnen nachdenklich von den Aufgaben des 10. Fünfjahrplanes, die der XXV. Parteitag weiter präzisieren wird. „Wissen Sie, was 11 Millionen Kubikmeter Beton sind? Bratsk, Krassnojarsk und noch ein anderes Stauwerk zusammen. 242 Meter Höhe, 1066 Meter Länge. Dagegen war die Abriegelung ein Spaß – nebenbei bemerkt: Wir hatten sie bereits am Modell 1:120 durchgespielt. Wir nutzen diese Methode – Modell-Probe – hier sehr häufig, denn sehen Sie: Das ist der erste dieser gigantischen Bauten. Und obwohl hier auf der Basis aller Erfahrungen gebaut wird, die sich seit dem genialen GOELRO-Plan Lenins angesammelt haben: Sie reichen nicht. Sajano-Schuschenskoje ist ein Wasserkraftwerk neuen Typs." Und dann zählt er einige Neuheiten auf, die völlig neue Lösungen fordern:

- 200 Meter Wasserfall auf die Turbinen-Schaufeln: hinter den Turbinen muß eine Schwelle gebaut werden, die das Wasser 30 bis 40 Meter hebt und erst dann „gebrochen" in den Fluß entläßt.
- Ein neuer Typ Turbinen, nicht sehr groß, aber sehr mächtig: Denn die Karlow-Enge läßt nur eine Arbeitsbreite von 240 Metern Turbinenfront zu (Bratsk: 1 km).
- 25 Millionen Tonnen Wasserdruck auf die Staumauer fordern eigentlich fast 20 Millionen Kubikmeter Beton. Aber die neuartige Staudammkonstruktion – fast idealer Halbkreis gegen den Strom –

erlaubt, 40 Prozent des Druckes auf die Felsen abzuleiten.

● Aber auch für 11 Millionen Kubikmeter Beton in sieben Jahren ist die heutige Betonier-Technologie unzureichend. Wissenschaftliche Forschungsinstitute erarbeiteten eine neue Metall-Verschalungstechnologie, die maschinell gehoben wird. Die Arbeiter selber bauten einen Kranriesen mit 40-Meter-Schwenkarm und 8-Kubikmeter-Kübel, neue Mischer, LKW werden mit Vibratoren ausgerüstet. 1976 wird voll auf die neue Technologie übergegangen, die es mit der gleichen Anzahl Menschen gestattet, die Arbeitsproduktivität zu verdoppeln, um den um das 1,5fache steigenden Arbeitsanfall zu schaffen.



Nu pogodi, Jennissej!
„Aber schon 5 Jahre nach Erreichung der vollen Kapazität hat sich unser Kraftwerk amortisiert", fährt Bauchef Sadowski fort, „obwohl jede unserer Kilowattstunden nur 0,06 Kopeken kosten wird." Und dann versuchen wir, die Dimensionen abzustecken, die der XXV. Parteitag der KPdSU für den neuen Sajano-Schuschensker Territorialen Industrie-Komplex beschließen wird, dessen „wirtschaftliches Blut" das Kraftwerk liefern soll.

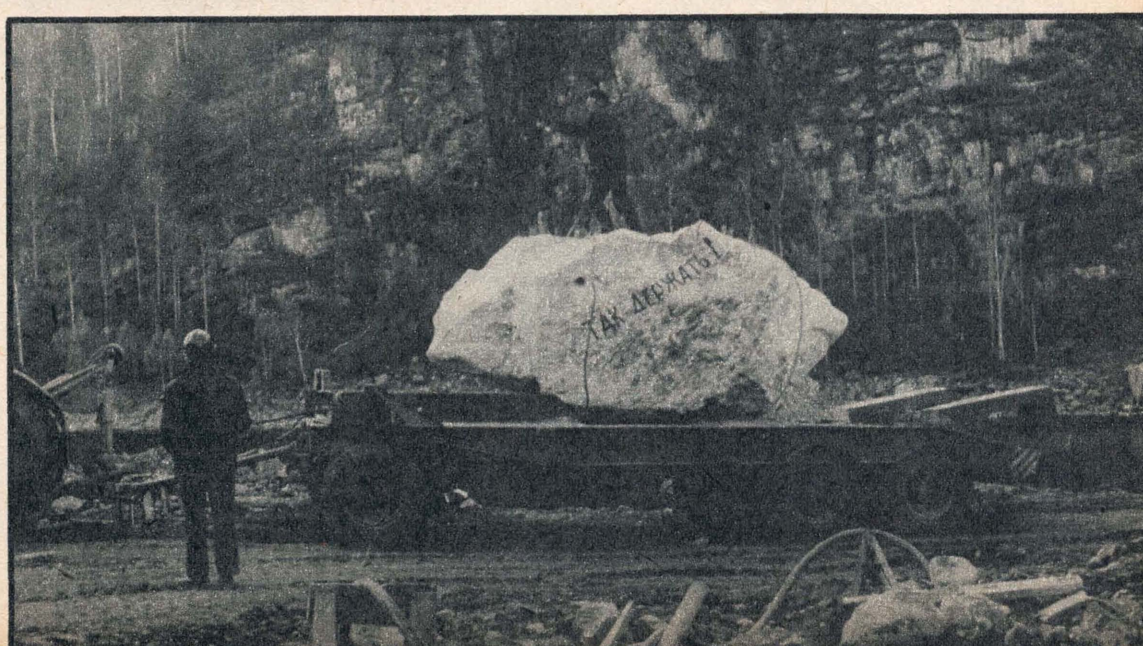
Das Kernstück des Komplexes wird zweifelsohne das Abakaner Waggon-Kombinat. Noch ist sein Produktionsprofil nicht völlig erarbeitet. Schwere Zisternen-Waggons für die BAM? Container und Container-Fahrgestelle? Der Parteitag klärt das.

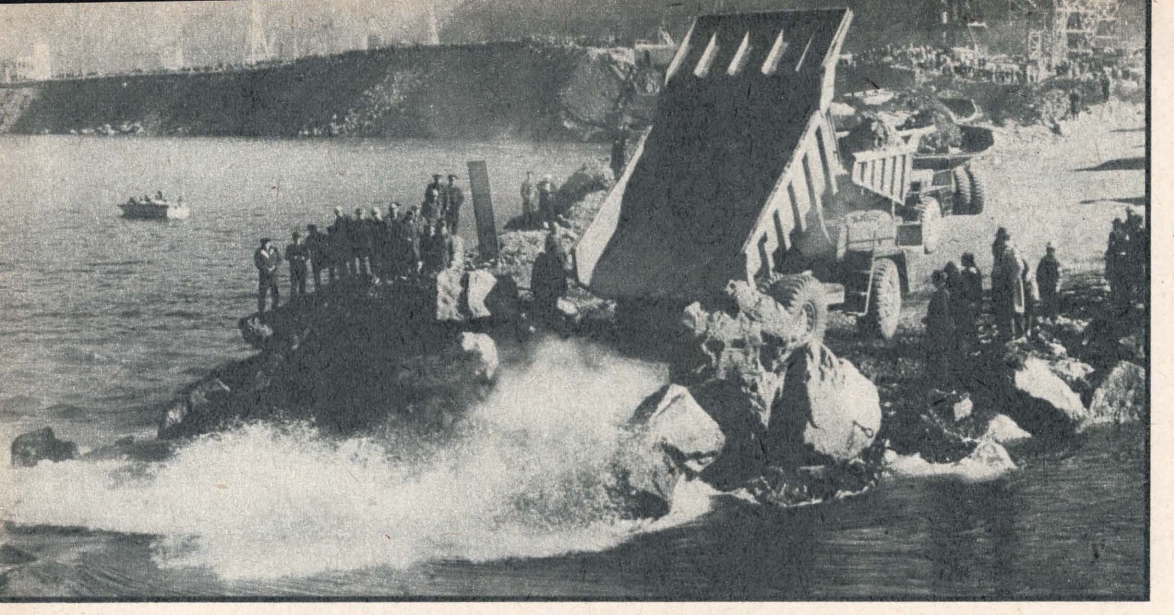
Auf jeden Fall aber lassen die Dimensionen – 40 000 rollende Einheiten im Jahr, die Hälfte dessen, was die ganze UdSSR heute an Waggons produziert – an ein neues „Kamas auf Schienen" denken. Zwei weitere „Energiefresser" sind im Bau. Ein Alu- und ein Buntmetall-Kombinat. Dazu Kohlebergbau und Leichtindustrie, ein Asbest-Kombinat, Erzbergwerke. Ein 300 km langer Stausee wird entstehen – und mit ihm ist ein besonderer Effekt verbunden: Schiffe schwimmen nach Tuwa, nu pogodi, Jenissej! Das Staumeer wird die gefährlichen Chutinsker Schnellen des Jenissej „einebnen" und einen Großtransportweg in die am schwierigsten zu erreichende Sowjetrepublik – die Tuwinische ASSR am Mittelpunkt Asiens – öffnen. Dort lagern 17 Milliarden Tonnen Kohle wenige Meter unter der Erde.

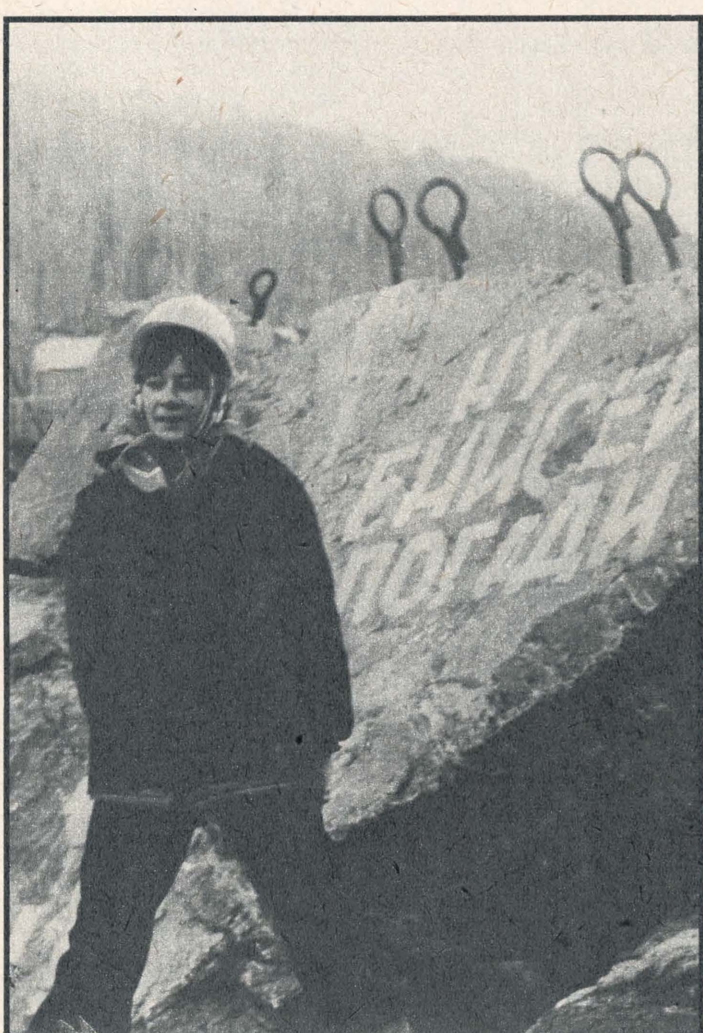
links Alexandra Gorlowa, Reguliererin: Sie kommandierte die mächtige Technik beim Abkippen

Und immer neue Brocken kommen zum Lagerplatz

Benommen von diesen Dimensionen falle ich draußen vor dem Stab ein paar jungen Leuten in die Hände. Aufgekratzt, lustig, an die Mützen haben sie sich Stücke des roten Seidenbandes gesteckt, das vor der Verriegelung die Baustelle „verriegelte" und vom Kosmonauten Beregowoi zerschnitten wurde. Es war eine begehrte Trophäe des Tages. Und da ist etwas in den Gesichtern, was an die roten Bürgerkriegs-Soldaten und die Partisanen des Krieges erinnert, die sich durch ein rotes Band an der Schapka auswiesen. „Valeri Smyslow", sagt der eine, „Viktor Butrow" und „Iwan Sigurjew" und „Raissa Djakowa" die anderen. Einer klappert nach: „Sergej Kolenkow". Nun weiß ich, wer sie sind und woher sie das







oben LKW's vom Typ „Belas“ kippen 30 tonnenweise Geröll in den Strom

links Lydia Kamolowa: Den schluckt er nicht!

rote, begehrte Band haben: Die berühmteste komplexe Komsomolbrigade am Jenissej. Sie haben ihn als Wettbewerb-Sieger mit abgeriegelt. Und da mache ich einen Fehler, spreche von Dimensionen, die sie und das größte Wasserkraftwerk der Welt ansteuern. Sie hören zu, wie Moskauer, denen man erklärt, was der Kreml ist. „Naja", sagt Kolenkow vorsichtig, „im Augenblick das größte. Aber nicht lange." Wieso??? „Du mußt da in etwas größeren Dimensionen denken lernen", beginnt Valeri Smyslow, als wenn er mir einen Schlaganfall ersparen will: Armer unwissender Ausländer. „Wir bauen ja hier nicht nur ein Jenissej-Kraftwerk, sondern eine Stufe einer Kaskade. Nu pogodi, Jenissej! Der Beschluß ist fertig, die Projektarbeiten haben begonnen und der Parteitag wird es beraten. Nach Krassnojarsk als Nummer 1 bauen wir hier Sajano-Schuschenskoje als Nummer 2. Dann als 3. Srednjaja Jenissejskaja, dort, wo die Angara in den Jenissej mündet. Es wird 7500 MW haben, aber auch nicht lange das größte sein.



... und Minuten später: Jenissej abgeriegelt!

Nummer 4 wird das Ossinowsker oder Podkamenotungursker Stauwerk – der Ort ist bisher noch unklar – mit 8000 MW. Dann kommt Nummer 5, das Igarsker Kraftwerk mit 6600 MW und schließlich die 6. Staustufe der Kaskade, Nishne-Tungurskaja mit 6000 MW. Und über die Kette der Jenissej-Stauseen werden 10 000-Tonner direkt ins Zentrum Asiens schwimmen, nach Tuwa. „Nu pogodi!"

Mit Projektchef Alexander Jefimenko bin ich an der Abriegelungsstelle vereinbart. Schwer komme ich hin: Völkerscharen bummeln von Ufer zu Ufer über den bezwungenen Strom. Nur die Brautpaare dieses Tages haben Vortritt. Vorsichtig frage ich den „sehr wissenschaftlichen" Projektchef über die Kaskade aus: Bin ich da einer Münchhausiade aufgesessen, oder ...

„Alles richtig, was die Jungs gesagt haben. Nur müssen sie das noch in etwas anderen Dimensionen sehen lernen. An der Angara wird ja auch eine Kaskade gebaut: Irkutsk und Bratsk fertig, Ust-Ilimsk im Bau, Bogutschany Baubeginn im 10. Fünfjahrplan." Einfach zwei Kaskaden?

„Beide Flüsse haben unterschiedliche Hoch- und Tiefwasser-Zeiten. Beide Kaskaden zusammen werden ein ‚Tandem' bilden, wo sich die Partner gegenseitig in der Stromlieferung ergänzen und eine insgesamt hohe Dauerleistung garantieren. Das erst wird den Puls aller territorialen Industrie-Komplexe Mittelsibiriens kräftig und gleichmäßig mit dem ‚Blut der Wirtschaft' versorgen. Und nicht nur sie. Vor uns liegt die Aufgabe, ein einheitliches sowjetisches Energie-Verbundnetz zu schaffen.

Und vor uns liegt auch die weitere Entwicklung der sozialistischen Integration auf diesem Gebiet – ein einheitliches RGW-System der Planung, Produktion und des Verbrauchs der Energie."

Sie hatten ihre im täglichen Kampf zerschlissenen Gummistiefel in die Abriegelungsstelle geworfen, als dort der „letzte Sturm auf den Jenissej" ans andere Ufer vorgetragen wurde. Der letzte Sturm? Noch manches Paar Stiefel wird hier verschlissen werden. Und – nu pogodi – in den Fluß fliegen. Vor allem aber wird man nach dem XXV. Parteitag der KPdSU die abgelatschten Stiefel alter Denkweise restlos über Bord kippen müssen, wenn es um neue Dimensionen geht. Nu pogodi, Sibirien!

Volker Obraschat

Bernhard Wing beantwortet



Fragen aus der Brigade

Was sind eigentlich Bedürfnisse?

„Der Tapetenkleister wird trokken, Klaus! Haste noch 'n Bier für mich – aber 'n Bock, wenn's geht!?" „Na, du hast vielleicht Wünsche, Fite! Logisch, son Brigadier is ja auch was Besseres! Der hat ehm andere Bedürfnisse." Fite fragt: „Sag mal, kriegst du vielleicht Zähnchen, oder weshalb bist du heute so aggressiv?" „Ich bin sauer, weil meine Kleine wartet. Na und!? Ich hab ehm solche Bedürfnisse!" „Sagt mal Leute, wollten wir nicht überhaupt mal über Bedürfnisse reden, wie is 'n das?" „Erst wird die Wohnung hier fertig gemacht und dann der Dreck weg! Wenn wir hier rausgehen, is alles sauber und in Ordnung. Klar!? Das ist mein ‚Bedürfnis' – als Brigadier sozusagen!"

So klar schien das nicht, nur: Wir hatten alle gemeinsam dafür gestimmt, daß Klaus voriges Jahr im Juni den 2-Bett-FDGB-Platz zusammen mit seiner Biene bekam, und nun muß es die Brigade auch gemeinsam ausbaden: Im September Hochzeit, dann das Theater mit der Wohnung – Grundbedürfnis für junge Eheleute –, jetzt hat er eine (weil Oma Klein in das neue Feierabendheim gezogen ist), nun müssen wir sie auch noch gemeinsam renovieren. Wir werden auch das Kind noch gemeinsam zur Welt bringen und wehe, wenn's einen Namen hat, der uns nicht gefällt, dann is aber was los!" – Gesellschaftliche Verpflichtung hört nicht auf, wenn Feierabend ist, sagt Fite immer.

„Leute, hier ist Cola, Bier, und Sabine bringt auch noch was zu essen. Fuffzehn!" Klaus' Frau kam mit belegten Brötchen. Allgemeines Begrüßungsgeschrei, nur Herrmann (59, schon Opa), sagt erst gar nichts, dann geht er auf Sabine zu, nimmt ihr das Tablett aus der Hand, rückt sie ins Licht und guckt sie von oben bis unten an, wie kleine Kinder den Weihnachtsmann. „Mädchen, du siehst wunderschön aus mit deinem hübschen, runden Babybauch! Klaus, ich muß deine Frau mal anfassen. Und dann streichelt er Sabine ganz zart über ihren Bauch. „Mensch, wenn ich noch jünger wäre ..."

„Na, guckt euch den Herrmann an! Was sagt ihr denn dazu? Der hat vielleicht Bedürfnisse", sagt Fite erstaunt.

„Natürlich! Ich hab meine Frau nie so gesehen – der Scheißkrieg!"

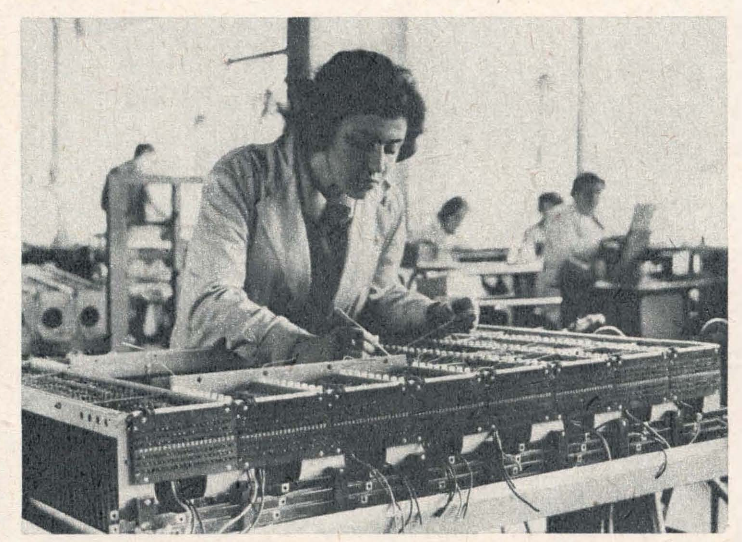
„Fidel, sag du jetzt mal was Genaues über Bedürfnisse." „So auf Anhieb kann ich das auch nich."

„Na, dann strengste eben deinen Biocomputer mal 'n bißchen an." „Nö, ich glaube, das kann Sabine als Betriebsökonom besser!" (Sabine, 24, Facharbeiterin – Frauenförderung – Betriebsakademie – Ökonomin).

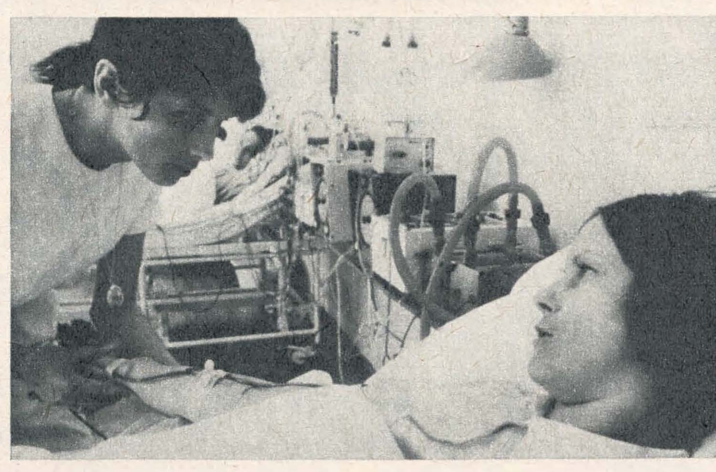
„Na gut, versuchen wir's mal. – Wenn wir unser Gespräch analysieren, bekommen wir schon eine ganze Reihe von Bedürfnissen zusammen, dann werden wir versuchen, sie zu ordnen und natürlich: definieren. Wir essen und trinken. Nachher schlafen wir. Turm nicht gleich, der geht noch zu seiner Kleinen. Sexualität, ein Bedürfnis. Weiter: Schloß an der Tür – Sicherheit. Klaus war voriges Jahr noch bei der Armee – auch Sicherheit, Schutz aber von der Gesellschaft für alle, jetzt hat er eine Wohnung – Geborgenheit, baut sich in die Toilette 'ne Dusche ein – Luxus? Zeitung, Bücher, Radio, Fernsehen – Bildungsbedürfnis, Informationsbedürfnis. Fite ist Brigadier, er hat eine bestimmte Macht, er wird von allen geachtet, auch ein Bedürfnis, was alle haben, er sagte vorhin, wir gehen nich eher hier raus, bis Ordnung herrscht. Er sorgt für Recht und Ordnung im Betrieb, auch als Mitglied der Konfliktkommission. Pit geht zum Fußball, Turm spielt Schach und wir Skat – Spielbedürfnis. Kinder gehen in die Schule, Pit macht einen Lehrgang – Bedürfnis nach Erziehung und Ausbildung. Im Westen gibt es zu wenig Lehrstellen und Arbeitslose – Bedürfnis nach Arbeit ..."

„Halt mal! Ne Frage: Sex ist doch kein Bedürfnis, das ist doch Trieb, das geht doch ganz alleine, ob ich will oder nicht, und Bedürfnis nach Arbeit hab ich auch nicht unbedingt."

„Gut, daß du das sagst. Bedürfnis nach Arbeit hast du eigentlich immer. Du hast vielleicht mal keine Lust zu arbeiten, im Betrieb zu arbeiten, aber wenn du dich daran erinnerst, was Arbeit eigentlich ist (Heft 1/1976, S. 54







... 56), dann stimmt das auch nicht, was du sagst, denn du würdest wahrscheinlich nur gegerade etwas anderes lieber tun, aber das wäre dann in der Regel auch Arbeit.

Und mit dem Sex hast du recht. Es gibt einen Sexualtrieb. Aber der Inhalt des Begriffes ist im Sprachgebrauch verändert worden. Sex ist eigentlich das Angeborene, Arterhaltende, was Tiere auch tun. Was wir Menschen machen, ist eigentlich ein bißchen mehr: Durch Kultur und Gesellschaft verändert. Es ist Erotik, Liebeskultur. Sexualität ist ein Trieb, Erotik ein Bedürfnis. Aber das ist natürlich auch gesellschaftsabhängig. Prostitution und Pornographie sind der Beweis dafür, daß die Frau nur als Sexualobjekt, zur Triebbefriedigung, dasein soll. Echte zwischenmenschliche Beziehungen sind dabei gar nicht gefragt!"

„Und was war das, als Herrmann vorhin meine Sabine streichelte?" will Klaus wissen. „Ein Bedürfnis, das wahrscheinlich zum Teil auf einem Trieb basierte, auf dem Pflegetrieb plus Erinnerung."

„Liegen allen Bedürfnissen Triebe zugrunde?" „Einigen ja, aber nicht allen – das Gesellschaftliche spielt eine viel wesentlichere Rolle. Wenn allen Bedürfnissen Triebe zugrunde lägen, gäbe es, da viele etwas ‚relativ biologisch Feststehendes sind', keine Entwicklung. Aber an dieser Stelle müssen wir erst mal definieren, was ein Bedürfnis ist."

Bedürfnis ist das „Streben des Menschen, Natur und Gesellschaft zu beherrschen und die produktive und nichtproduktive Konsumtion zu erweitern ..."[1] (Bedürfnisbefriedigung). Aber Bedürfnis ist nicht nur das Verlangen nach Besitz, Verbrauch oder Dienstleistungen, sondern auch nach schöpferischem Tätigsein. Daraus resultiert:

---

[1] Meyers Neues Lexikon, S. 147, VEB Bibliographisches Institut Leipzig, 1972

Marlboro.
Der Geschmack von Freiheit
und Abenteuer.

Die Einen zahlen Miete.
Die Anderen haben eigenene
vier Wände, denn ...
wüstenrot
Damit Ihre Unabhängigkeit gesichert ist.

Nr 12
Freitag
NEU
Die junge Illustrierte

Fräulein Leutnant
bekennt sich
zur freien Liebe

Ganz Deutschland

Meine Ehe ist ein

Schauspielerin
Elfie Pertramer plaudert
aus der Schule:
Mein Karl ist ein

Distanz zum Üblichen.

... die Adresse von Individualisten,
... die mit Stil zu leben wissen.

Größte Massenentlassung
seit dem großen Zechensterben

Weibliche Arbeitslose*

Bedürfnis ist das zur Erhaltung und Entwicklung des einzelnen Menschen und / oder der Gesellschaft Notwendige und Erforderliche.
Wenn wir die aufgezählten Bedürfnisse nach dieser Definition zu ordnen versuchen, dann können wir feststellen: Es gibt
1. Individuelle Bedürfnisse. Diese lassen sich unterscheiden in „biologische Bedürfnisse" (essen, trinken, schlafen, lieben) und in „soziale Bedürfnisse" (Schutz, Pflege, Information, Bildung, kulturelle und schöpferische Betätigung usw.). Sie sind abhängig von: Alter, Geschlecht, Erziehung, Ausbildung und Gesellschaftsordnung.
2. Gesellschaftliche Bedürfnisse. Sie umfassen u. a. das Bedürfnis nach Produktionsmitteln, Schutz des Staates und der sozialistischen Errungenschaften, das Bedürfnis nach wissenschaftlichen und kulturellen Leistungen, kurz: die zehn Grundsätze der sozialistischen Moral. Die gesellschaftlichen Bedürfnisse sind also abhängig vom Entwicklungsstand der Produktionsmittel, von der Arbeitsproduktivität und der Gesellschaftsordnung. Echte gesellschaftliche Bedürfnisse gibt es eigentlich nur in der sozialistischen Gesellschaft. Die individuellen Bedürfnisse nach Schutz und Pflege sind in unserem Staat zu gesamtgesellschaftlichen Bedürfnissen geworden. Schutz des Volkes durch die Armee (Unterschied zu kapitalistischen Armeen!). Das Bedürfnis nach Pflege wird z. B. als gesellschaftliches Bedürfnis im sozialistischen Gesundheitswesen realisiert.

„Was, du meinst, in Westdeutschland gibt es keine gesellschaftlichen Bedürfnisse? Und was ist das, wenn die streiken?"
„Überleg mal: Welches ist die herrschende Klasse? Streik um höhere Löhne oder sichere Arbeitsplätze, das sind Klasseninteressen oder Bedürfnisse einer Klasse, aber nicht der gesamten Gesellschaft. In der sozialistischen Gesellschaft sind die Werktätigen Produzenten, Besitzer und Konsumenten in Einem, folglich bestimmen sie auch letztendlich das Ziel der Produktion, um ihre Bedürfnisse zu befriedigen. In kapitalistischen Ländern sind die Arbeiter Produzenten, aber nicht Besitzer der Produktionsmittel, das sind andere. Der bekannte Widerspruch. Dort gibt es eigentlich nur individuelle Bedürfnisse, die jeder zu befriedigen versucht. Jeder gegen jeden. Wer die meiste Macht hat, kann seine Bedürfnisse am besten befriedigen. Geld ist Macht, also befriedigen die Reichen ihre Bedürfnisse letztendlich auf Kosten der Ärmeren. Und daraus entwickeln sich Klassenbedürfnisse, die mit der Machtfrage zusammenhängen. Wer wen!? Und deshalb produziert die dort herrschende Klasse Scheinbedürfnisse. Die ‚Porno-Welle' zum Beispiel, und jetzt die Nostalgie – Flucht in die angestaubte Vergangenheit. Oder: Wer nicht nach der derzeitigen Mode gekleidet ist, nicht ein bestimmtes Putz- und Waschmittel benutzt, ist eine schlechte Ehefrau. (Slogan: Es war schon immer etwas teurer, einen besonderen Geschmack zu haben!) Manipulation nennt man das! Und zur Befriedigung solcher Scheinbedürfnisse entstehen ganz neue Industriezweige oder bei Menschen, die die gemachten Bedürfnisse nicht befriedigen können, aber glauben, es zu müssen, die Suche nach illegalen Auswegen. Diebstahl, Kunstraub, Banküberfälle, ‚Wohlstands-Kriminalität'."
Man redet den Leuten ein, daß ihnen was fehlt. Man produziert nicht nur einen Gegenstand, den eigentlich keiner unbedingt braucht, sondern man setzt auch gleichzeitig Werbepsychologen ein, die den Leuten einreden, daß ihnen was fehlt. Man produziert das Bedürfnis gleich mit.
Und das funktioniert nach psychologischen Gesetzmäßigkeiten. Zum Beispiel nach den Gesetzmäßigkeiten der Imitation, der Nachahmung eines „Vorbildes" oder Modells.
– Menschen mit geringem Selbstvertrauen neigen zur Nachahmung erfolgreicher „Vorbilder".
– Abhängige Menschen imitieren eher als selbständige.
– Ein höherer sozialer Status des „Vorbildes" erhöht die Bereitschaft, es nachzuahmen.
– Freundliche Vorbilder werden eher imitiert als unpersönliche oder neutrale.
– Belohnung des Vorbildes erhöht die Bereitschaft es zu imitieren usw.

„Ist das nicht bei uns auch so?"
„Ja! Aber da gibt es große Unterschiede, gesellschaftlich bedingt. Kann uns das hochgepeitschte Sänger-Idol Heino, drüben ‚Vorbild' für viele, auch hier Vorbild sein ...?"
„Na, dann bin ich aber der Meinung, daß wir der Schaffung von sozialistischen Vorbildern oder Leitbildern oder Modellen, mit denen wir uns identifizieren können, nicht immer die notwendige Aufmerksamkeit schenken! Ist doch logisch – oder? Eigentlich ist mir Fite doch Vorbild ..."
„Ja, da muß ich Turm Recht geben. Ich glaube aber auch, daß wir mit veralteten Werbemethoden den Bedürfnissen von heute nicht mehr ganz gerecht werden, denn Bedürfnisse entwickeln sich doch weiter –?"
„Natürlich. Mit der Befriedigung von Bedürfnissen entstehen neue. Die Frage ist nur: was für welche. Stimmen sie mit unserem sozialistischen Grundanliegen überein?"
„Na jetzt werd' ich mal in Ruhe darüber nachdenken, was ich für Bedürfnisse hab'.
Und nun muß ich erstmal eine rauchen!" „Das dürfte ein pathologisches Bedürfnis sein, weil's 'ne Sucht ist, bei dir."
„So Leute, jetzt geht's auch noch gegen's Rauchen. Das war zwar allerdings interessant, aber fertig mit der Arbeit sind wir nicht. Es läuft ehmd nischt mehr so wie früher!"

Generalmajor
Diplom-
militärwissenschaftler
M. Barthel

Jederzeit gefechtsbereit



„Banner der Arbeit" für Jagdfliegerkette

Zwei Jahre nach Abschluß der Offiziershochschule „Franz Mehring" wurde dem fünfundzwanzigjährigen Leutnant Hartmut Pfautsch, der gerade die höchste fliegerische Qualifikationsstufe, die Leistungsklasse I, erreicht hatte, eine Jagdfliegerkette anvertraut. Das hieß für ihn, Menschen zu erziehen und zu führen, ihnen in der Meisterung der Kampftechnik und in der Erfüllung des Kampfauftrages vorbildlich voranzugehen.

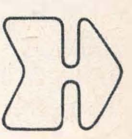
Eines Tages saß er zum ersten Mal als Fluglehrer in der zweiten Kabine, vor ihm ein Flugzeugführer seiner Kette. Der Start, der Flug auf dem befohlenen Kurs, die ersten Übungen verliefen normal. Plötzlich, beim Abfangen aus dem Sturzflug, knackte es in den Kopfhörern. Mit fremd klingender Stimme verlangte der Vordermann, daß der Fluglehrer die Steuerung übernehmen solle. Auf dessen Fragen gab er keine Antwort – die Folgen der starken Überbelastung hinderten ihn, Auskunft zu geben. In dieser komplizierten Situation über den Wolken hatte der frischgebackene Fluglehrer nur einen Ratgeber: seinen klaren und besonnenen Kopf. Zuverlässig und exakt führte er aus der zweiten Kabine eine saubere Landung aus.

In den folgenden Jahren traf die Jagdfliegerkette Pfautsch des „Juri-Gagarin-Geschwaders" nicht nur „Luftziele". Ihren bisher größten Treffer konnte sie im sozialistischen Wettbewerb erzielen,

als sie für vorbildliche Erfüllung der Ausbildungs- und Gefechtsaufgaben mit dem Orden „Banner der Arbeit" ausgezeichnet wurde. Fragt man die Angehörigen dieser erfolgreichen Jagdfliegerkette, wie es ihnen möglich war, solche Ergebnisse zu erreichen, nennen sie ohne zu zögern zwei Ursachen: Die Kampfkraft ihrer Parteiorganisation, das starke Kollektiv der Kommunisten, das ihnen immer wieder erneut die entscheidenden politischen und militärischen Impulse vermittelt sowie die enge Waffenbrüderschaft mit den Angehörigen der sowjetischen Luftstreitkräfte, zu denen sie brüderliche Beziehungen unterhalten, deren Erfahrungen sie aufmerksam studieren und in der Gefechtsausbildung konsequent anwenden.

Wettkampf unter Waffenbrüdern

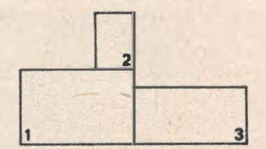
In einem Feldlager der Fla-Raketentruppen hatte die Abteilung Ansorg des Truppenteils „Jaroslaw Dombrowski", Träger eines Ehrenbanners des Zentralkomitees der SED, die Abnahme zum Gefechtsschießen am besten bestanden. Nun durfte sie als Vertreter der Nationalen Volksarmee zum traditionellen Wettkampf mit den sowjetischen Waffenbrüdern antreten. Von den Kollektiven der Einheit hatte sich die Startrampenbedienung des Unteroffiziers Thomas Wulf besonders sorgfältig auf diesen Ausscheid vorbereitet. So konnte sie unter den kritischen Augen erfahrener Kontrolloffiziere selbst die schwierigsten Aufgaben fehlerfrei meistern, bei bedeutender Unterbietung der festgelegten Zeitnormen: Überführen der Startrampe in die Marschlage, Durchführen eines Marsches unter komplizierten Bedingungen, Herstellen der Gefechtsbereitschaft in der neuen Stellung mit sofortigem Übergang zur Bekämpfung von „Luftzielen".



Für die Fla-Raketensoldaten bedeutete das, Präzisionsarbeit beim Einfahren der Kampftechnik und beim Be- und Nachladen mehrerer Startrampen zu leisten. Das hieß, bei angelegter Schutzmaske, wahrhaft sportliche Leistungen zu vollbringen, nervlich und körperlich topfit zu sein.
Während des folgenden Gefechtsschießens bestätigte die Bedienung Wulf durch ausgezeichnete Ergebnisse, daß sie es gut verstanden hatte, die Erfahrungen ihrer sowjetischen Klassen- und Waffenbrüder zu nutzen.

Gewissenhaft und konsequent
Kürzlich wurde der Unteroffizier Manfred Hurraß, Flugzeugtechniker im Jagdfliegergeschwader „Wilhelm Pieck", mit der Verdienstmedaille der Nationalen Volksarmee in Silber ausgezeichnet. Was war der Grund für die hohe Auszeichnung des neunzehnjährigen Berufsunteroffiziers, Kandidat der Partei der Arbeiterklasse?
Gewissenhaftes und verantwortungsbewußtes Handeln ist ihm in Fleisch und Blut übergegangen, auch wenn die Zeit bei der Startkontrolle drängt.
Sein Flugzeug war gelandet, der Flugzeugführer hatte keinerlei Beanstandungen. Während der Mechaniker die Maschine für den Wiederholungsstart betankte, führte der Unteroffizier einen technischen Rundgang durch, wobei er die Flugzeughalle, die wichtigsten Aggregate und Teile überprüfte. Bei der Kontrolle des Füllstandes am Hydraulikbehälter bemerkte er eine rußgeschwärzte Stelle. Für ihn stand fest: Klarheit über die Ursache schaffen, erst danach kann der erneute Start des Flugzeuges erfolgen.
Die Untersuchung durch die Kontroll- und Reparaturstaffel ergab, wie richtig Genosse Hurraß gehandelt hatte: Eine Anschlußstelle der Kraftstoffleitung für den Nachbrenner war undicht geworden. Mit konzentrierter Aufmerksamkeit und konsequentem Handeln hatte der Unteroffizier wesentlich dazu beigetragen, daß Flugsicherheit und Gefechtsbereitschaft nicht beeinträchtigt wurden.

Militärischer Alltag
Die hier geschilderten Begebenheiten sind nur ein kleiner Ausschnitt aus der großen Anzahl hervorragender Leistungen der Angehörigen der Luftstreitkräfte



1 Jagdfliegerkette Pfautsch vor Beginn des Flugauftrages
2 Kettenkommandeur Hauptmann Hartmut Pfautsch nach erfolgtem Flug
3 Bedienung des Unteroffiziers Thomas Wulf beim Beladen der Startrampe





und Luftverteidigung, die täglich auf den Flugplätzen und in den Feuerstellungen, in den Stationen und Führungsstellen, an den Kraftfahrzeugen und an der Kampftechnik vollbracht werden. Unter Führung der Partei der Arbeiterklasse, aktiv unterstützt durch unseren Jugendverband, wuchsen Soldatenpersönlichkeiten heran, die sich ihrer Verantwortung für den Schutz des Sozialismus bewußt sind und die ihre Waffen gut beherrschen. Sie machen sich keine Illusionen über den Gegner und wissen sehr gut, daß die Luftangriffsmittel der NATO trotz Entspannung intensiv und umfassend auf einen überraschenden und massierten Einsatz vorbereitet werden.

Der Klassenauftrag der Angehörigen der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung besteht deshalb darin, ständig gefechtsbereit und in der Lage zu sein, Luftraumverletzungen zu verhindern und das überraschende Eindringen des Luftgegners nicht zuzulassen. Dazu wurde ein einheitliches Luftverteidigungssystem der sozialistischen Militärkoalition geschaffen, in das die Luftverteidigungskräfte der Nationalen Volksarmee fest integriert sind. Die Diensthabenden Einheiten der Luftverteidigung befinden sich ständig in höchster Bereitschaft, denn die Anflugzeit der modernen Luftangriffsmittel der NATO sind äußerst kurz: Es werden Geschwindigkeiten bis zu Mach 3 erreicht.

Um so höher ist die Verantwortung der Funkorter an den Bildschirmen der Funkmeßstationen, der Startrampenbedienungen in den Feuerstellungen der Fla-Raketentruppen, der Mechaniker, Techniker und Flugzeugführer auf den Flugplätzen und der vielen tausend anderen Spezialisten. Von ihrer politisch bewußten militärischen Aufgabenerfüllung, von ihrem hohen militärischen Wissen und Können, der Schnelligkeit ihres Handelns und ihrer absoluten Zuverlässigkeit, von ihrem Mut, ihrer Ausdauer und ihrem Kollektivgeist hängt es entscheidend ab, ob der Luftgegner gestellt, abgewehrt oder vernichtet werden kann.

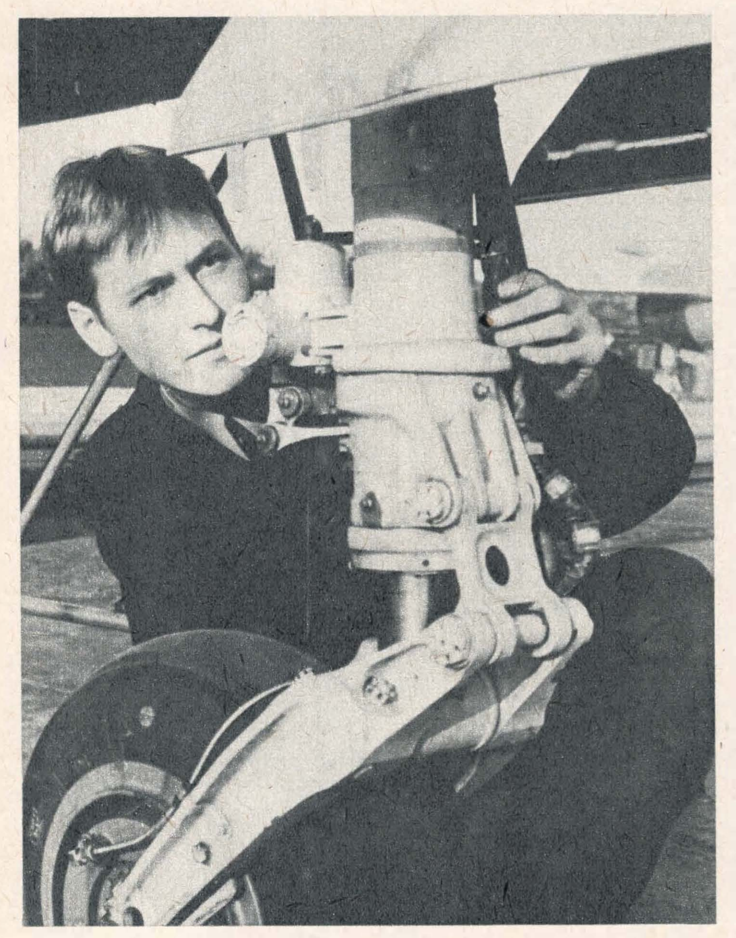
Mancher mag sich vielleicht die Frage stellen, ob man denn immer solchen hohen Anforderungen gerecht werden kann. Es ist nicht nur möglich, sondern es ist der militärische Alltag. Allerdings zeigt sich immer wieder, daß vor allem diejenigen jungen Armeeangehörigen am besten ihre militärischen Aufgaben erfüllen, die sich bereits an der Schule und während der Berufsausbildung durch ihre aktive Mitarbeit im Jugendverband und in der Gesellschaft für Sport und Technik zielgerichtet auf ihren Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee vorbereitet haben. So fiel es auch den hier in diesem Beitrag genannten Armeeangehörigen nicht schwer, sich an den Lehreinrichtungen der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung das Rüstzeug für den Offiziers- und Unteroffiziersberuf oder als Unteroffizier auf Zeit zu erwerben.

Parteitagsinitiativen

Gegenwärtig gibt es zu Ehren des IX. Parteitages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands in den Truppenteilen und Einheiten der LSK/LV eine bisher nicht gekannte Aktivität der Armeeangehörigen, aller Kampfkollektive. Sie führen den Wettbewerb unter dem Leitgedanken: „Kampfkurs IX. Parteitag, als Klassenkämpfer bewähren, das Militärwesen meistern – jederzeit gefechtsbereit."

Sie richten ihre Anstrengungen vor allem darauf, sich gute





4 **Flugzeugtechniker Unteroffizier Manfred Hurraß bei der Startkontrolle am Bugrad**
Fotos: Karos

Kenntnisse des Marxismus-Leninismus anzueignen, denn aus einem festen Klassenstandpunkt und politischer Überzeugtheit wächst die Tat zur Stärkung von Kampfkraft und Gefechtsbereitschaft. Sie lassen sich von der Erkenntnis leiten, daß die sozialistischen Streitkräfte, daß die Soldaten des Sozialismus stärker, schneller, ausdauernder und kampfentschlossener sein müssen als der Gegner, um jeden imperialistischen Aggressor besiegen zu können. Sie wissen: Je stärker die Verteidigungskraft der Armeen des Warschauer Vertrages, je größer ihre Fähigkeit und Bereitschaft ist, die erfolgreiche Entwicklung des Sozialismus militärisch zu schützen, um so unaufhaltsamer wird sich die Friedensoffensive der Sowjetunion und der Bruderländer weiter durchsetzen, um so mehr werden sie dazu beitragen, die Ergebnisse der Entspannung unumkehrbar zu machen. Für die Angehörigen der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung ist klar, daß diese Friedensmission der sozialistischen Militärmacht nur Erfolg hat, wenn das brüderliche Kampfbündnis mit den kampferfahrenen Streitkräften der Sowjetunion unablässig gefestigt wird.

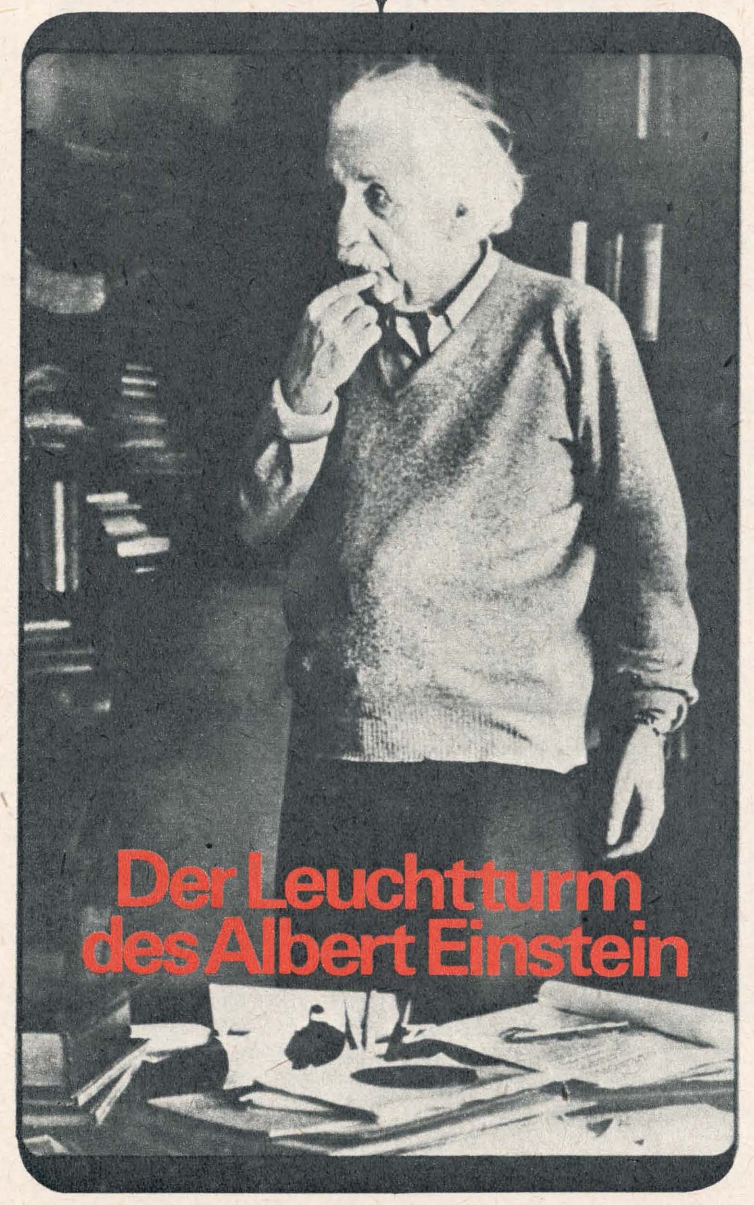
Das moderne Militärwesen meistern – das heißt für die Armeeangehörigen der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung, sich gründlich auf den bewaffneten Kampf vorzubereiten. Dem Gegner im Luftkampf überlegen zu sein, unsere Fla-Raketen sicher ins Ziel zu lenken, unter allen Bedingungen die zuverlässige Aufklärung des Luftraumes zu gewährleisten und alle Gefechtshandlungen und die Gefechtsausbildung ausgezeichnet sicherzustellen – das verlangt die Entwicklung sozialistischer Kampfkollektive und Soldatenpersönlichkeiten, die ihr militärisches Fach meisterhaft beherrschen. Äußeres Zeichen für solche Kollektive ist der Bestentitel, um den im sozialistischen Wettbewerb gerungen wird. Er schließt ein, besonders die schwierigen Elemente der Gefechtsausbildung in hoher Qualität zu meistern, die Aufgaben im Diensthabenden System vorbildlich zu erfüllen, die militärischen Normen zu unterbieten, die Kampftechnik gut zu pflegen und ihre Gefechtsmöglichkeiten voll auszunutzen.

Das Militärwesen meistern und jederzeit gefechtsbereit zu sein – darunter verstehen die Angehörigen der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung eine eiserne, bewußte militärische Disziplin und Ordnung. Sie lassen sich dabei von der Erkenntnis leiten, daß im Kampf gegen einen gefährlichen Gegner hohe Diszipliniertheit eine der wichtigsten Bedingungen für den Sieg ist.

Große Bedeutung wird im sozialistischen Wettbewerb der Armeeangehörigen auch einem interessanten, vielseitigen geistig-kulturellen und sportlichen Leben beigemessen. Nicht wenige Initiativen der Kampfkollektive sind gerade auf diesem Gebiet ein wertvoller Beitrag für die allseitige Entwicklung der Soldatenpersönlichkeiten.

Es besteht kein Zweifel daran, daß die Angehörigen der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung, ebenso wie alle Angehörigen der Nationalen Volksarmee, sich auch künftig des Vertrauens der Arbeiterklasse und der Werktätigen unseres sozialistischen Staates würdig erweisen und an der Seite ihrer Waffenbrüder dazu beitragen werden, Sozialismus und Frieden zuverlässig militärisch zu schützen.

WISSENSCHAFT 5 IM ZEUGENSTAND



Der Leuchtturm des Albert Einstein

Wissenschaftliche Arbeit und Arbeitsorganisation

Als Rutherford, dessen Atommodell in die Annalen der Geschichte der Physik eingegangen ist, eines Nachts in sein Laboratorium kam, sah er dort einen seiner Schüler an der Versuchsapparatur sitzen und arbeiten. „Weshalb arbeiten Sie denn nicht am Tage?" fragte der Wissenschaftler den jungen Forscher verwundert. „Tagsüber arbeite ich auch!" kam die Antwort des jungen Mannes, der ein Lob seines Lehrers ob seines Fleißes erwartete. Doch Rutherford rief entrüstet: „Aber wann **denken** Sie denn?!"

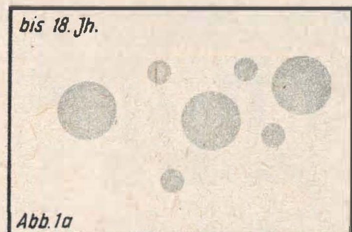
Wissenschaftliche Arbeit ist nämlich viel weniger das Sammeln neuer Informationen, als viel mehr der schöpferische Akt – jene kollossale Leistung des menschlichen Gehirns, das von ungefähr 10^{10} bit (Informationseinheiten), die je Sekunde über die Rezeptoren des menschlichen Körpers aufgenommen werden, nur 25 bit/s als die wirklich wichtigsten bis in das Hirnzentrum vordringen läßt. Zu dieser Leistung ist eigentlich jeder gesunde Mensch in der Lage. Denn „die schöpferische Kraft, welche zu den Erfindungen im praktischen Leben geführt hat", bemerkte schon Justus von Liebig, „ist den Menschen überhaupt eigen und kein besonderes Attribut der Wissenschaft; allein keine Erfindung oder Entdeckung kann ohne sie ihre Entwicklung erreichen und die volle Bedeutung gewinnen, die sie für das Leben hat."

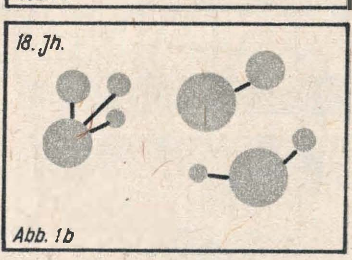
Die „schöpferische Kraft"

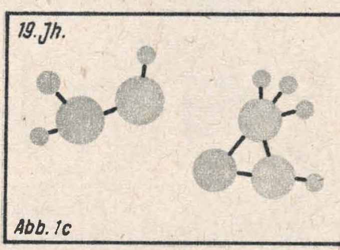
Jene „schöpferische Kraft" aber ist weitaus schwerer zu beherrschen als etwa die physischen Kräfte des Menschen. Wer wissenschaftlich tätig sein will, der muß sich seine Umwelt kritisch erschließen, denn der Zweifel ist dem Forscher „nicht nur erlaubt", sondern muß ihm „erstes Gebot" sein, wie der Chemiker Wilhelm

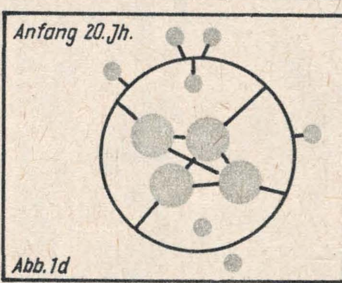
Ostwald feststellte. Max Planck unterstrich in seinem berühmten Vortrag „Scheinprobleme der Wissenschaft" die Bedeutung der „Wahrhaftigkeit gegen sich selbst, gegenüber dem eigenen Gewissen" und schrieb: „Hier gibt es unter allen Umständen nicht den leisesten Kompromiß, nicht die kleinste Abweichung, die sittlich zu rechtfertigen wäre. Wer gegen diese Forderung verstößt, vielleicht um irgendeinen augenblicklichen äußeren Vorteil zu gewinnen, indem er bewußt die Augen verschließt gegen die richtigen Einschätzungen der wirklichen Lage, der gleicht einem Verschwender, der sein Besitztum verschleudert und unweigerlich eines Tages für seinen Leichtsinn entsprechend schwer büßen muß."

Welche Bedingungen müssen nun gegeben sein, damit sich die „schöpferische Kraft" entwickeln kann, den Menschen zu Erfindungen und Entdeckungen führt? In dem 1970 in Stockholm erschienenen Buch „Wissenschaftler bei der Arbeit" kommen die Autoren zu der Auffassung: „Gute Ideen und Problemlösungen können unter den verschiedensten Umständen kommen: im Bad, im Familienkreis sitzend, beim Anhören einer Lektion, mitten im Straßenverkehr, in der Untergrundbahn usw. Die Arbeit des Wissenschaftlers ist also nicht an einen bestimmten Platz oder Umstand gebunden." Für den Naturforscher von heute ist diese Feststellung sicherlich nur bedingt richtig: Jener Abstraktionsprozeß, der im menschlichen Gehirn zur schöpferischen wissenschaftlichen Leistung führt, wird nämlich immer mehr durch Computer unterstützt, welche die auf den Wissenschaftler einstürzenden Informationsmengen (vgl. a. Teil 2 unseres Wissenschaftsreports, Ju + Te 11/1975) vor-„filtern" und so den Forscher in seiner Denkarbeit unterstützen, die jetzt schon an die Geräte gebunden ist.









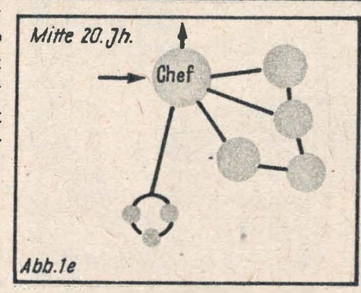


Abb. S. 143 Prof. Dr. Albert Einstein (1879 bis 1955), erhielt 1921 den Nobelpreis für Physik für die Entwicklung der Relativitätstheorie

1 Schematische Darstellung der historischen Entwicklung wissenschaftlicher Arbeitskollektive:

a Einzelwissenschaftler;

b Arbeiten noch im Rahmen der Informationsmöglichkeiten des Leiters;

c mehrere Wissenschaftler gleicher Informationsmöglichkeiten arbeiten bereits zusammen;

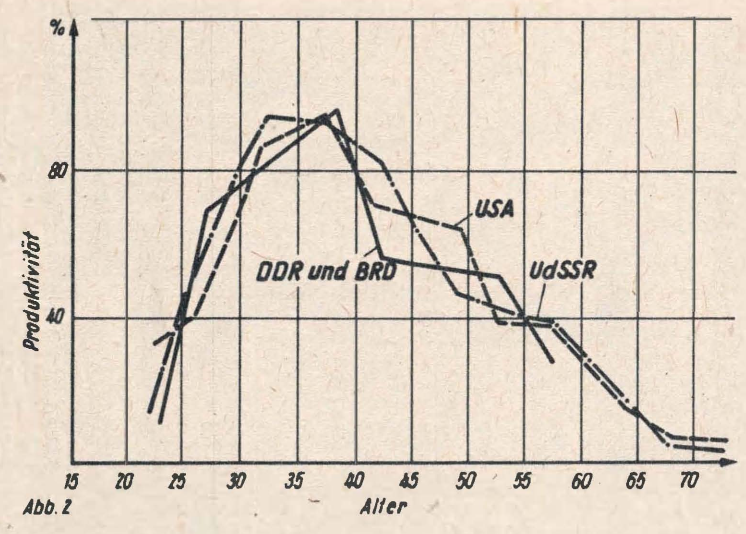
d komplexe Lösung eines allgemeinen wissenschaftlichen Prinzips. Typ der „Wissenschaftsschulen" der 20er Jahre;

e zeitweiliges Zusammenarbeiten in einem Kollektiv zum Lösen eines bestimmten Problems (meist Auftragsarbeit)

„Der Röntgen ist wohl verrückt geworden!"

Zu den bekanntesten Entdeckungen auf dem Gebiet der Physik im ausgehenden 19. Jahrhundert gehörten Röntgens „X-Strahlen". Sie erregten noch Jahrzehnte später die Phantasten in aller Welt, die sich immer neue „geheimnisvolle" Strahlen mit immer sensationelleren Eigenschaften ausdachten. Die realen Röntgenstrahlen aber traten schon zu Beginn unseres Jahrhunderts ihren Siegeszug um die Welt an, brachten Licht in bis dahin dem menschlichen Einblick verschlossene Bereiche, indem sie durch Metallplatten und andere „undurchsichtige" Materialien wie Licht durch Glas drangen. Doch die Geschichte der Entdeckung der Röntgenstrahlen bleibt bis zum heutigen Tag im Dunkel vieler Vermutungen. Röntgen nämlich hatte die letzten Nächte vor der denkwürdigen Entdeckung im November 1895 im Münchener Institut verbracht und selbst seinen Assistenten an den Untersuchungen nicht teilnehmen lassen. „Ich hatte von meiner Arbeit niemandem etwas gesagt", schrieb er später über diese Zeit, „meiner Frau teilte ich nur mit, daß ich etwas mache, von dem die Leute, wenn sie es erfahren, sagen würden: ‚Der Röntgen ist wohl verrückt geworden.'"

Einige Wissenschaftler und Wissenschaftshistoriker meinen, Röntgen habe damals ohne jeden besonderen Anlaß, aus „gött-



2 „Produktivität" der Wissenschaftler in Abhängigkeit vom Alter

Fotos: ADN-ZB (4)

licher Neugier" (Einstein) mit Kathodenstrahlen experimentiert; andere Forscher nehmen an, Röntgen wollte einer rätselhaften Erscheinung nachspüren, die er einige Tage zuvor bemerkt hatte – die Schwärzung lichtdicht verpackter Fotoplatten, die in der Nähe der Kathodenstrahlen aussendenden Hittorfschen Röhre gelegen hatten. Röntgen wollte, wird angenommen, durch planmäßige Experimente herausfinden, wie es zu jener unerklärlichen Belichtung gekommen war. Diese zweite Variante erscheint wahrscheinlicher, denn zum Ende des vorigen Jahrhunderts war die Zeit der „Alchimisten" unter den Forschern, die Zeit des wahllosen Probierens längst vorbei. Röntgen hielt das Experiment für den mächtigsten und zuverlässigsten Hebel, durch den wir der Natur ihre Geheimnisse abringen können, wobei jede Erscheinung – nach Röntgens Ansicht – zunächst in allen Einzelheiten genau beobachtet und beschrieben werden muß, bevor man sich an eine Erklärung wagen kann. „Welcher Natur die Strahlen sind, ist mir ganz unklar; und ... kommt für mich erst in zweiter Linie in Betracht", schrieb er Anfang 1896 an seinen Assistenten Zehnder, „die Tatsachen sind die Hauptsache."

So war Röntgen ein typischer Vertreter der „Klassiker" unter den Naturforschern – im Sinne einer Einteilung von Ostwald: „Während des Romantikers erste Sorge ist, das gegenwärtige Problem zu erledigen, um für das nächste Raum zu bekommen, ist die erste Sorge des Klassikers, das gegenwärtige Problem so erschöpfend zu bearbeiten, daß weder er selbst noch womöglich irgendein Zeitgenosse imstande ist, das Ergebnis zu verbessern."

Von der Studierstube zur Denkfabrik

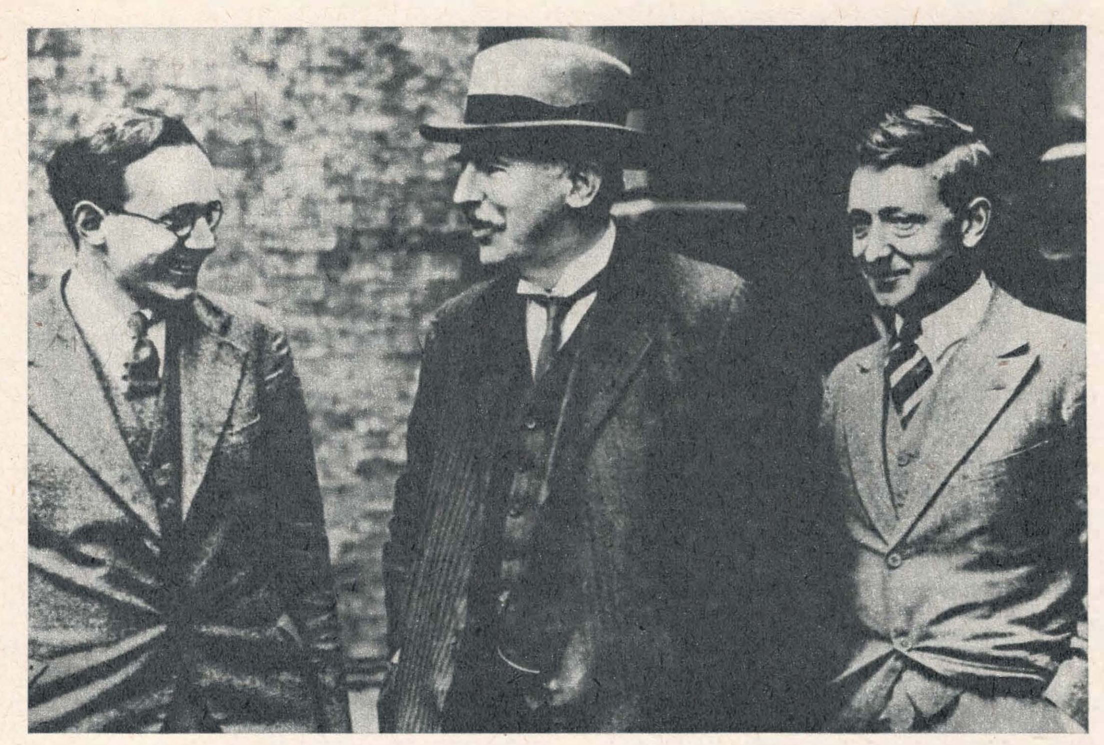
Mit seiner „klassischen" Arbeitsweise aber war Röntgen eigentlich hinter seiner Zeit zurück. Denn seit dem Erscheinen von periodischen Fachzeitschriften, spätestens im 18. Jahrhundert, war die Blütezeit der „klassisch" arbeitenden Einzelwissenschaftler vorbei. Zeitschriften ermöglichten nämlich, unvollständige, nicht abgeschlossene Ergebnisse zu veröffentlichen, die noch unmittelbar mit den vorangegangenen wissenschaftlichen Untersuchungen verbunden waren, ohne daß der Forscher noch jahre- und jahrzehntelang sammeln mußte, um dann ein „fundamentales" dickbändiges Werk zu schreiben; auch Teilergebnisse wurden nunmehr den Fachkollegen zugänglich. Das führte zu einem Anwachsen des Umfangs der wissenschaftlichen Informationen – und zusammen mit dem technischen Fortschritt zum Anwachsen des Arbeitsumfanges des wissenschaftlichen Prozesses, in dessen Folge sich die ersten wissenschaftlichen **Kollektive** herausbildeten, welche aber immer noch in den Grenzen der Informationsmöglichkeiten des Leiters arbeiteten.

Das 19. Jahrhundert brachte mit den erhöhten Forderungen der gesellschaftlichen Produktion an die Wissenschaft einen **neuen Typ** des wissenschaftlichen Kollektivs hervor: nunmehr arbeiteten schon zwei oder mehr Wissenschaftler ähnlicher Informationsmöglichkeiten zusammen. In unserem 20. Jahrhundert schließlich führte der gewaltige wissenschaftlich-technische Fortschritt zur Vereinigung der Wissenschaftler in **spezialisierten** wissenschaftlichen Kollektiven, die ganz bestimmte Informationsmöglichkeiten und Erfahrungen besitzen – mit dem Ziel der komplexen Lösung eines allgemeinen wissenschaftlichen Problems. Solche Kollektive waren z. B. die bekannten Wissenschaftlerschulen der 20er Jahre, wie etwa die „Stockholmer Schule" der Quantenphysiker um Niels Bohr.

Das System der „Teamarbeit", wie es in den Akademieinstituten und „Denkfabriken" angewandt wird, wo sich Wissenschaftler verschiedenster Fachrichtungen **zeitweilig** zur Lösung eines Problems zusammenfinden, stellt die höchste bisher bekannte Organisationsform der wissenschaftlichen Arbeit dar (vgl. Abb. 1).

Manager der Gehirne

Unter den Gelehrten entwickelter kapitalistischer Länder, wo nun auch der Wissenschaftler (wie schon immer der Produktionsarbeiter) in ein streng organi-



Lord Rutherford (Mitte) engl. Physiker (1871 bis 1937)

siertes Ausbeutungssystem eingegliedert wird, fehlt es nicht an Stimmen gegen die wissenschaftlichen Arbeitskollektive. Selbst Albert Einstein hat vorgeschlagen, junge und talentierte Wissenschaftler auf einem Leuchtturm arbeiten zu lassen, wo sie nicht unter dem Zwang ständen, ständig veröffentlichen zu müssen, um sich zu behaupten.

Doch „die geistige Produktion ist ihrer eigentlichen Natur nach gesellschaftliche Produktion", schreibt G. N. Wolkow, „in einem unvergleichbar höherem Maße als die Produkte der materiellen Produktion ist ihr Produkt nicht das Ergebnis von Einzelarbeit, nicht die Folge einzelner Anstrengungen und Bemühungen, sondern das Ergebnis der gesamten vorausgegangenen Tätigkeit der Gesellschaft, ist schöpferische Akkumulation, Überarbeitung, schöpferisches Nachdenken dessen, was der Genius der Menschheit hervorgebracht hat. Marx wies darauf hin, daß die Geschichte der Technik uns zeigen könnte, wie wenig diese oder jene Erfindung einer einzelnen Person gehört. Mit noch größerem Recht können wir diese Gedanken auf die wissenschaftlichen Entdeckungen anwenden. Jede große wissenschaftliche Idee hat gewöhnlich so gut wie sämtliche früheren Wissenschaftler des betreffenden Gebiets und viele Zeitgenossen als ‚Mitautoren'."

Und die Wissenschaft hat nicht nur sämtliche früheren Wissenschaftler und viele Zeitgenossen als Mitautoren, sondern auch die gesamte Gesellschaft als Mitbesitzer ihrer „Produkte"! In letzter Konsequenz nämlich werden nur die Erkenntnisse zum Bestandteil der Wissenschaft, die allen Wissenschaftlern (des betreffenden Fachzweigs) bekannt werden konnten.

Die Herausbildung der Wissenschaftskollektive, deren Zukunft unumstritten ist, geht nicht ohne Widersprüche vonstatten. Heutzutage lassen sich drei Hauptprobleme bei der Entwicklung wissenschaftlicher Kollektive feststellen:

- Der Umfang der wissenschaftlichen Kollektive wächst schneller als die Zahl der Kollektive selbst. Das hängt auch mit dem Fehlen wissenschaftlicher Leitungskader zusammen.
- Die Zahl der Mitglieder in solchen Kollektiven wächst schneller als deren Qualifizierungsgrad, die „Qualität" des Kollektivs.
- Die Rolle der Wissenschaftsorganisation wächst schneller als die Erfahrungen und Möglichkeiten ihrer Anwendung.

Immer wichtiger wird ein neuer Typ von Wissenschaftlern – der Wissenschaftsorganisator. Dieser muß über einen ausreichend großen Bereich von Informationsmöglichkeiten verfügen, ein hohes schöpferisches Potential aufweisen und neben einem ausgezeichneten Organisationstalent ausgeprägte pädagogische Fähigkeiten besitzen. Es gibt nicht wenige Beispiele, wo große Naturwissenschaftler auch große Organisatoren waren: etwa E. Fermi und F. Joliot-Curie.



oben Prof. Wilhelm Conrad Röntgen (1845 bis 1923), 1901 Nobelpreis für Physik

links Der Physiker Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858 bis 1947) erhielt 1918 den Nobelpreis

Tiefe und Breite

Mit der Entwicklung der wissenschaftlichen Kollektive kommt es zu einer verschärften Spezialisierung in den Wissenschaften. Spezialisten, hört man, seien Leute, die immer mehr über immer weniger und schließlich alles über nichts wissen.

Zweifellos ist eine übermäßige Spezialisierung, etwa in Form der Entfremdung des Wissenschaftlers seinem breiten Wissenschaftsgebiet gegenüber, ungesund. Dagegen ist das Bedürfnis nach stärkerer Integration nur zu gesund. Marie Sklodowska-Curie sprach von der internationalen wissenschaftlichen Arbeit als einer „sehr schweren, aber um so notwendigeren Aufgabe".

Internationale Forschungszentren, wie etwa das Vereinigte Institut für Kernforschung in Dubna, das Institut für Elektronenmikroskopie in Halle oder das Europäische Laboratorium für Hochenergiephysik in Genf, sind Beispiele erfolgreicher internationaler Arbeit.

Der scheinbar unlösbare Widerspruch zwischen Spezialisierung und Breitenwissen entknotet sich von selbst, wenn wir das Problem der Spezialisierung nicht allgemein-abstrakt, sondern aus der Sicht des einzelnen Wissenschaftlers betrachten: In seiner Jugend beginnt er nach einer breiten, möglichst mehr Methodik als Fachwissen vermittelnden Ausbildung seine wissenschaftliche Arbeit auf einem sehr speziellen Gebiet, auf das er durch seinen älteren wissenschaftlichen Betreuer verwiesen wird. Dabei macht er seine wichtigsten wissenschaftlichen Entdeckungen (vgl. Abb. 2). Später dann, selbst älter geworden, übernimmt er es, ihm nachfolgende Nachwuchswissenschaftler auf interessante Einzelfragen hinzuweisen. Damit aber sind Spezialisierung und Breite, die zu einer Entdeckung beitragen, personell getrennt!

Dietrich Pätzold

Lesen Sie im nächsten Heft:

Nußknacker der Wissenschaft

Literatur:

J. Kuczynski, Wissenschaft Heute und Morgen, Berlin 1973.

F. Herneck, Bahnbrecher des Atomzeitalters, Berlin 1968.

G. M. Dobrow, Organisatzija nauki, Kiew 1970.

IN BRNO GESEHEN

Unser Mitarbeiter Manfred Zielinski berichtet von der 17. Internationalen Maschinenmesse in Brno



Dominierte auf der 16. Maschinenmesse die Rechentechnik, so gaben der siebzehnten, die vom 10. bis 18. September 1975 stattfand, die Bearbeitungs- und Umformmaschinen das Gepräge. Im September dieses Jahres werden die Textilmaschinen den Vorrang haben.

Die Maschinenmesse in Brno hat sich durch ihre Größe, durch die Konzeption einer fachlich gegliederten Messe und durch das hohe technische Niveau der Exponate in die Weltmessen eingereiht. Hier wird nicht nur ausgestellt und verkauft, in Brno bestehen auch günstige Möglichkeiten für Leistungsvergleiche und fachlich-technische Konsultationen. Zum Beispiel ist die sozialistische Integration im Maschinenbau zu einem festen Bestandteil der Internationalen Maschinenmesse geworden. Die in Kooperation – oder auf Grund der Spezialisierung der Fertigungsprogramme – erzeugten Exponate bilden die Dominanten der sozialistischen Länder.

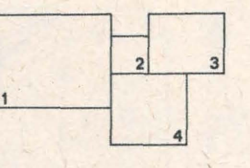
Das Angebot der ČSSR verdeutlichte den Trend von der Einzelmaschine hin zu technologischen Fertigungsstraßen und Bearbei-

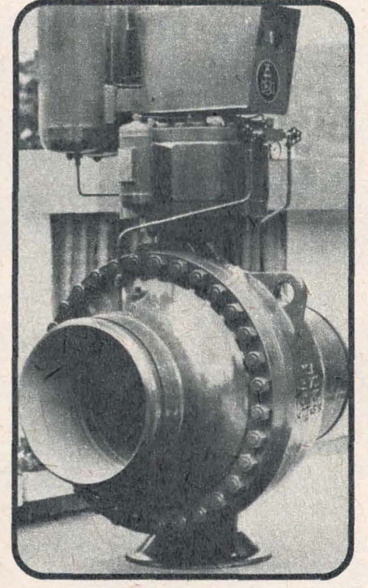
1 Von der 26 m hohen Arbeitsbühne eines TATRA-Feuerwehrwagens ein Blick auf das Messegelände

2 In der ČSSR für die Erdgastrasse UdSSR-ČSSR-DDR gefertigt: MSA-Universal-Kugelhahn mit pneumohydraulischem Antrieb und hydraulischem Rotationsstellmotor

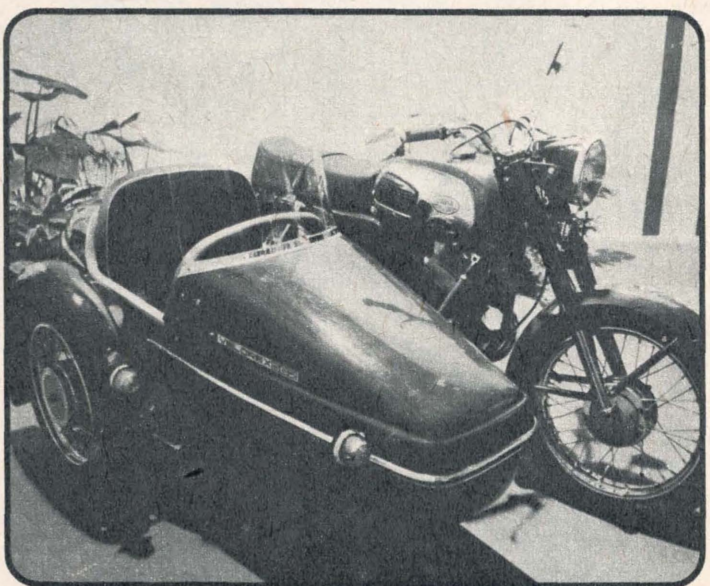
3 Weithin über dem Messegelände war das größte Exponat der ČSSR zu sehen, das über 12 m hohe Schaufelrad des Werkes für Schwermaschinenbau Vitkovice



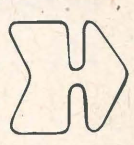


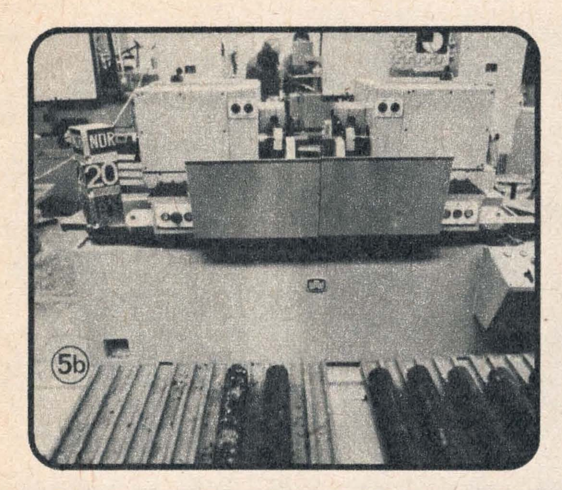


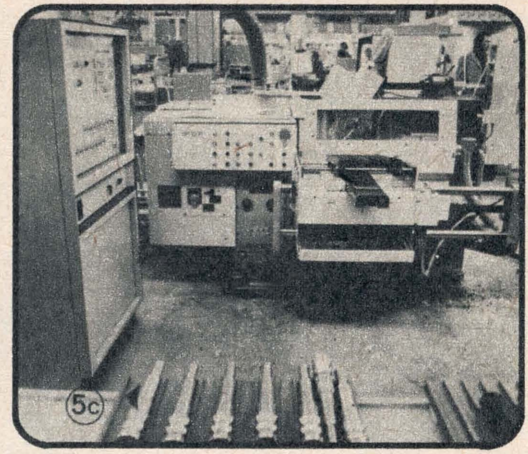


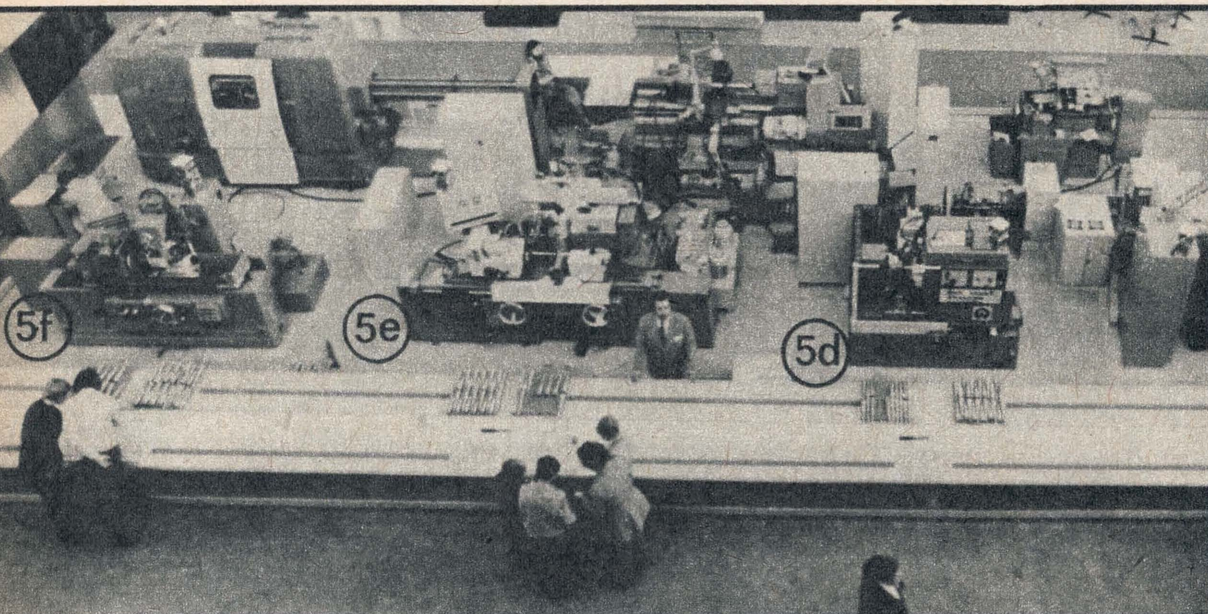


4 Im Bereich des Fahrzeugbaus fanden vor allem bei den jungen Messebesuchern die Motorräder großes Interesse, u. a. die vielfach bewährte 350-cm^3-JAWA mit dem neuen Leichtbau-Beiwagen VELOREX 562







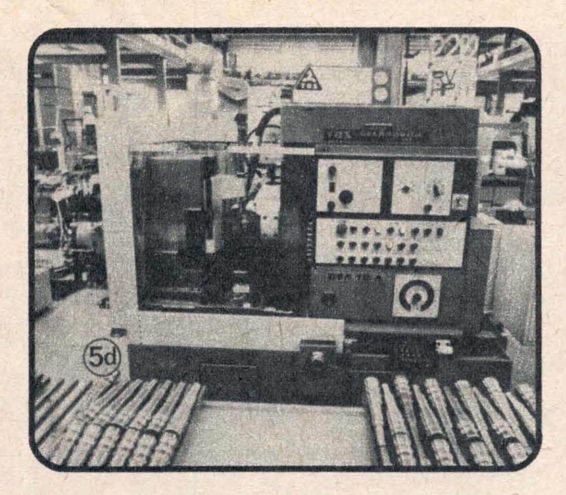


IN BRNO GESEHEN

tungszentren auf Grundlage sozialistischer Zusammenarbeit und Spezialisierung der RGW-Staaten. Das Gastgeberland stellte u. a. zwei komplette hochproduktive Bearbeitungslinien zum Herstellen von Wellen und Zahnrädern vor, die mit eingefügten Werkzeugmaschinen aus der DDR, UdSSR und UVR das hohe Niveau der Kooperationsbeziehungen unserer Länder dokumentierten.

Aber auch die Elektronik und Datenverarbeitung, der Landmaschinen- und Fahrzeugbau warteten mehr denn je mit Systemen auf, an denen mehrere Länder beteiligt sind.

Diese Messe demonstrierte, wie die mehr als hundert bestehenden Vereinbarungen, Abkommen und Verträge zwischen den sozialistischen Ländern Schritt für Schritt erfüllt werden. Die Maschinenbauer planen und produzieren gemeinsam. So wurde ein Spezialisierungsabkommen getroffen, das 37 Typen von Werkzeugmaschinen mit 140 Baugruppen umfaßt. Und es bestehen schließlich zahlreiche Kontakte, um bereits in der Forschung die Arbeitsteilung zu forcieren.

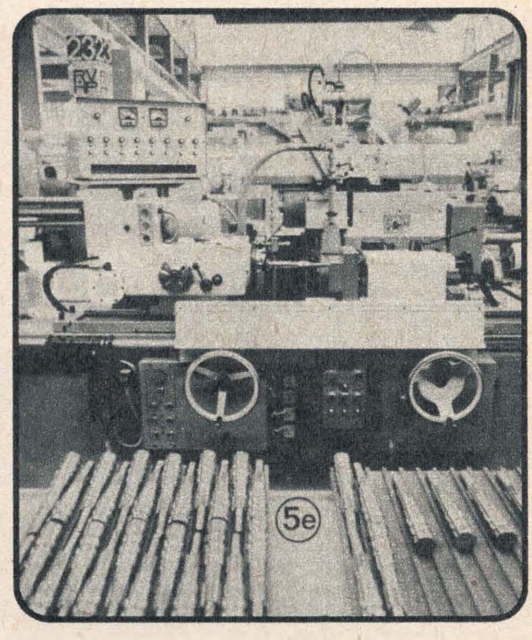


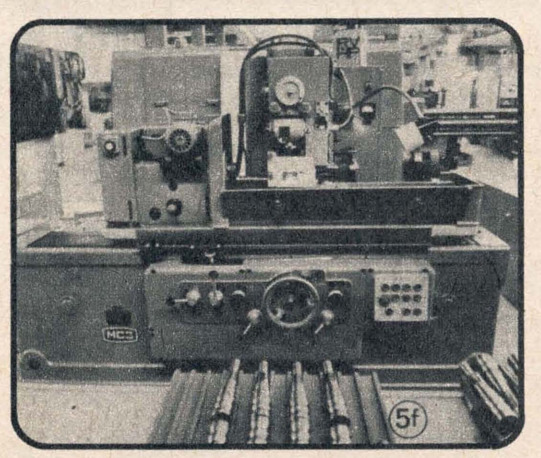
5 a Mit Messegold ausgezeichnet wurden die fünf Werkzeugmaschinen einer Wellenfertigungsstraße, Ergebnis internationaler Zusammenarbeit

5 b Abläng-, Zentrier- und Anbohrmaschine des VEB Werkzeugmaschinenfabrik Saalfeld – DDR – ist der erste Takt der Wellenfertigungsstraße

5 c Kopierdrehhalbautomat von KOVOSUIT Sezimovo Ústi – ČSSR







5 d Universelle Zahnrad-Wälzfräsmaschine mit automatischem Arbeitszyklus; Hersteller: TOS Čelákovice – ČSSR

5 e Außenrundschleifmaschine mit Speichersteuerung zum aufeinanderfolgenden Schleifen gestufter Durchmesser und Stirnflächen vom TOS Hostivar – ČSSR

5 f Die Moskauer Werkzeugmaschinenfabrik stellt für den letzten Arbeitstakt die Nutenschleifmaschine M C 3 her – UdSSR



1 Die Ingenieure des Zentralen Konstruktionsbüros des Werkes für Diesellokomotiven in Woroschilowgrad (Ukrainische SSR), Walentina Minkowa und Wiktor Tenjajew arbeiten an der Entwicklung einer 8000-PS-Gasturbinenlok für die Baikal-Amur-Magistrale. 1979 soll die erste Lok dieses Typs zum Einsatz kommen.



Die DDR ist Mitglied des RGW, der dynamischsten Wirtschaftsvereinigung der Welt. Das Hauptziel des RGW ist die Entwicklung der allseitigen wirtschaftlichen Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf der Grundlage der Vertiefung und Erweiterung der internationalen Arbeitsteilung im Interesse des Aufbaus des Sozialismus und Kommunismus.

Das Hauptziel des RGW soll erreicht werden durch:
– Koordinierung der Volkswirtschaftspläne;
– Spezialisierung der Produktion;
– Steigerung des wissenschaftlich-technischen Niveaus der Erzeugnisse und der Produktionsverfahren, durch internationale Wissenschaftskooperation.

Das ermöglicht:
– die Bereinigung der Erzeugnissortimente der Partnerländer;
– die Vermeidung unnötiger Parallelproduktionen und schafft die Voraussetzung, um durch konsequentes Einordnen der eigenen Volkswirtschaft in das große Wirtschafts- und Wissenschaftspotential der Gemeinschaft jedem Mitgliedsland große Produktionsserien und stabile, langfristige Lieferungen an die Partnerländer zu garantieren; das ermöglicht ein hohes Wachstum aller nationalen Wirtschaften.

69 Prozent der DDR-Exporte werden in die RGW-Länder geliefert. 83 Prozent des gesamten DDR-Maschinenbauexports erhalten die Partnerländer.

(in Prozent) 1974	Anteil an Bevölkerung	Anteil an Territorium	Anteil an Weltindustrie-Produktion
RGW	10,0	25,9	37,5
andere soz. Länder	22,4	7,5	6,2
USA	5,5	6,9	25,4
EWG	6,6	1,1	16,6
Japan	2,8	0,2	6,3
Entwicklungsländer	48,8	50,2	5,0
übrige Länder	3,9	8,2	3,0

Anteil der DDR an der Gesamtproduktion der RGW - Länder
(in Prozent)

42

Braunkohle

13,6

13,8

Plaste, synth. Harze

PLASTE

Mineraldünger

16,2

Chemiefasern

zb

Außenhandelsumsatz (in Md. Rubel)

	1971–1975	1976–1980	
	Basis-Preise 1974	Basis-Preise 1974	Neue RGW-Preise
DDR – UdSSR	20	28	40
DDR – übrige RGW-Länder	17	26	34
Gesamt	37	54	74

Die DDR ist am Gesamtimport beteiligt:
UdSSR mit 23 Prozent
ČSSR mit 20 Prozent
VR Polen mit 17 Prozent
Ungarische VR mit 17 Prozent
SR Rumänien mit 16 Prozent
VR Bulgarien mit 13 Prozent.

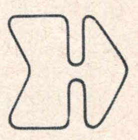
Deshalb betont Erich Honecker: „Unsere Anstrengungen für die Intensivierung der Produktion enden nicht an den Grenzen der DDR. Gerade die größten und lohnendsten Möglichkeiten schließen die enge Zusammenarbeit mit der UdSSR und den anderen Ländern des RGW ein."

Für den Fünfjahrplanzeitraum 1976 bis 1980 bestehen 80 Regierungsabkommen und Ministervereinbarungen zwischen der DDR und der UdSSR für wirtschaftliche und wissenschaftliche Zusammenarbeit.

Die Arbeitsteilung wird damit weiterhin zielstrebig realisiert. Die Exporte der DDR auf der Grundlage von Spezialisierungsvereinbarungen steigerten sich von 0,7 Prozent im Jahre 1970 auf 27 Prozent im Jahre 1974. Ähnlich verhält es sich mit den sowjetischen Gegenlieferungen. Bis 1980 soll sich ihr Anteil auf 35 Prozent erhöhen. In diesem Prozeß spiegelt sich die immer engere Verflechtung der beiden Volkswirtschaften wieder.

Entsprechend der vereinbarten Produktionsspezialisierung liefert die DDR an die UdSSR Werkzeugmaschinen; Maschinen für Leicht- und Lebensmittelindustrie; Textilmaschinen; Schmiedeausrüstungen, Pressen, Landmaschinen; Reisezug- und Kühlwagen; Tagebauausrüstungen; Schiffe; Erzeugnisse der Optik und des wissenschaftlichen Gerätebaus.

Die UdSSR liefert an die DDR Kraftwerksausrüstungen einschließlich für Kernkraftwerke, Dieselloks; Traktoren; schwere



2 Das Woroschilowgrader Werk, größter Produzent von Diesellokomotiven in der UdSSR, hat bisher über 27 000 Dieselloks hergestellt. Diesellokomotiven mit einer Leistung von 2000 PS aus Woroschilowgrad sind seit 1967 auch in unserer Republik im Einsatz, ihre Anzahl beträgt gegenwärtig über 600 Stück. Die Abb. zeigt eine neue 4000-PS-Diesellok, die für den Export in die DDR bestimt ist, im Test. Fotos: ADN-ZB/APN (2)



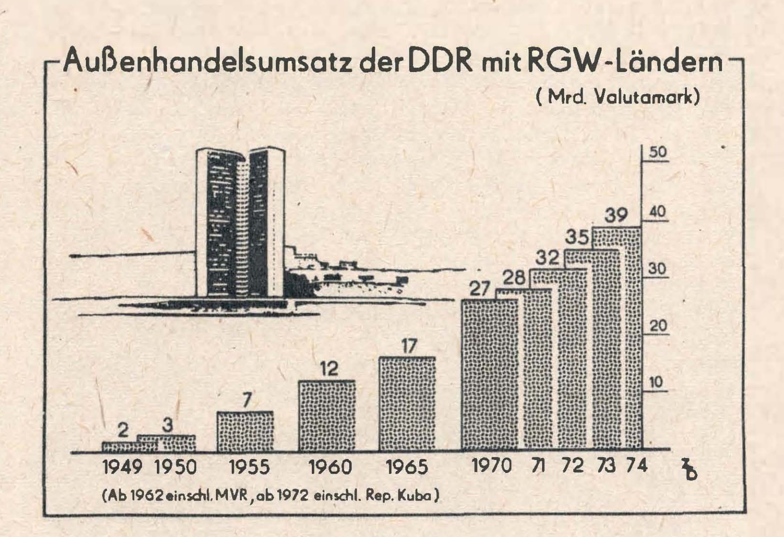
LKW; Baumaschinen; Ausrüstungen für Elektronik und Elektrotechnik; chemische Erzeugnisse; PKW; Uhren; Fernsehgeräte; Transistorradios.
Acht Abkommen sind über Forschungs- und Produktionskooperation auf dem Gebiet der Chemie zwischen der UdSSR und der DDR abgeschlossen worden. Auf der Grundlage eines dieser Abkommen entstand „Polymir 50" (s. a. Ju + Te, Heft 11/1972), ein Spitzenprodukt, in der Hälfte der üblichen Entwicklungszeit und mit nur 50 Prozent des für solche Projekte vorgesehenen Forschungsaufwandes. Die erste Hochdruckpolyäthylenanlage nach diesem Verfahren arbeitet bereits in der Sowjetunion.
Die internationale Wirtschaftsorganisation „Assofoto" vereinigt die Potentiale für Film-, Magnetband- und Fotopapierherstellung von der Forschung über die Produktion bis zum Absatz und ermöglicht für beide Länder die rationellste Herstellung dieser Erzeugnisse.

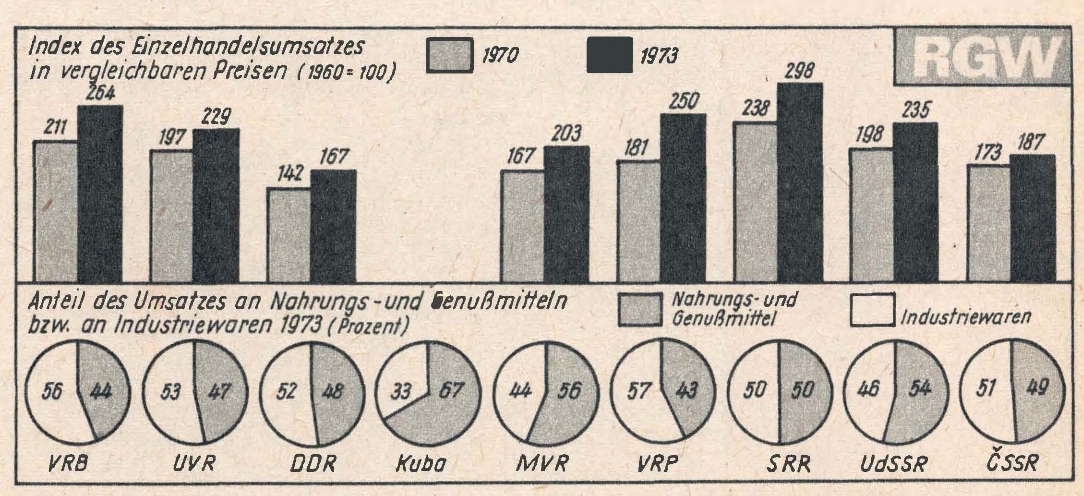
Auch der steigende Bedarf der DDR an Erdöl, Erdgas, Eisenerz, Zellstoff und Asbest wird hauptsächlich durch Lieferungen aus der Sowjetunion gedeckt.
370 Verträge zur Spezialisierung und Kooperation in Forschung und Produktion wurden mit der VR Polen, der ČSSR und anderen sozialistischen Ländern abgeschlossen. Alle Partner sind hier zugleich Nutznießer und Mitgestalter der Wirtschaftsvereinigung.

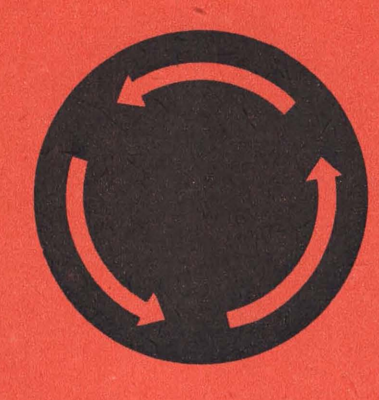
So hat die VR Polen, begünstigt durch die Spezialisierung in den letzten Jahren, an die Bruderländer geliefert:
20 Zuckerfabriken
23 Schwefelsäurefabriken
34 Spanplattenwerke
320 Handelsschiffe
225 Fischfangschiffe
Von ganz besonderer Bedeutung für unsere Republik mit ihrer entwickelten Industrie, aber begrenzten Rohstoffbasis, sind die Vereinbarungen im RGW, die uns die dringend benötigten Roh- und Brennstoffe sichern.
Nach dem im Juni 1975 in Budapest bestätigten Integrationsplan werden gemeinsame Investitionsvorhaben im Wert von neun Milliarden transferablen Rubeln durchgeführt.
So entsteht in der UdSSR das Holzverarbeitungskombinat Ust-Ilimsk im Gebiet von Irkutsk (s. a. Ju + Te, Heft 10 1975, S. 841 bis 845); Bulgarien, die DDR, Polen, Rumänien und Ungarn beteiligen sich mit 328 Millionen Rubeln (40 Prozent der Baukosten) in Form von Maschinen, Ausrüstungen und Material an der Großinvestition. Dafür erhal-

ten die Bruderländer ab 1978 12 Jahre lang jeweils 50 000 Tonnen gebleichte Sulfatzellulose.

Das Asbestwerk Kijembai bei Orenburg wird 1978 die ersten 250 000 Tonnen Asbest nach Polen, der ČSSR und der DDR liefern. Sieben Länder beteiligen sich an den Investitionskosten. Ebenfalls werden gemeinsam neue Produktionskapazitäten für eisenhaltige Rohstoffe und Ferrolegierungen geschaffen. Das Projekt sichert unserer Industrie im Fünfjahrplan 1976 bis 1980 steigende Importe an Eisenerzen, Legierungen wie Ferromangan, Silikomangan und Terrotitan, die für die Produktion hochwertiger Edelstähle benötigt werden. Das sind neue Dimensionen der Zusammenarbeit im RGW. Sie deuten die Perspektiven für den wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt aller Länder der Wirtschaftsvereinigung an. In diesem Sinne ist auch das Wort von Erich Honecker zu verstehen, daß die Intensivierung unserer Produktion nicht an unseren Grenzen haltmacht.







Eisprobe im zweiten Gang
Wenn man keine Lenkausschläge ausführt und nicht zu bremsen braucht, dann kommt man auch über Glatteisabschnitte ganz gut hinweg. Wer in diesen Wochen unterwegs ist, der hat schon mehr Glatteisstrecken befahren als ihm mitunter bewußt wurde. Mittagssonne und Fahrzeuglasten bringen Eis- und Schneereste zum Tauen, von den Schneebergen am Fahrbahnrand her läuft das Wasser über die Straße und gefriert im Schatten, erstarrt abends zur Blankeisfläche.
Auf einer Fernfahrt kann man manchmal über weite Strecken auf feuchter, aber griffiger oder sogar trockener Fahrbahn ein flottes Tempo verantworten. Unversehens macht dann der Wagen einmal einen Schlenker, tänzelt etwas, und es wird einem klar, wie es nun um die Bodenhaftung bestellt ist. Vielleicht fährt man schon mit Licht, Glatteis kommt häufig mit der Dämmerung. Bei Temperaturen um null Grad ist jede Straße glatteisverdächtig (Abb. 1). Beim Zurückschalten in den zweiten Gang kann man durch einen Gasstoß bei Geradeausfahrt eine Probe machen. Eine glatte Fahrbahn läßt die Räder durchdrehen. Die Motordrehzahl erhöht sich, das Tempo nicht, wir wissen, woran wir sind. Besonders bei Dunkelheit muß man dann drastisch mit der Geschwindigkeit herunter, vielleicht ist der langsame zweite Gang vertretbar.
Selbst im Abblendlicht sind Fahrbahnunebenheiten nur bei langsamer Fahrt rechtzeitig erkennbar. Diese Unebenheiten bringen uns Gefahr: Wenn Eisinseln, quer verlaufende Eisrinnen, überfrorene Matsch-Abschnitte oder Aufbrüche in die Spur kommen, dann wird nämlich der Wagen aus der Richtung gebracht. Dann muß man mit der Lenkung korrigieren und riskiert sofort ein Ausbrechen des Wagens. Vor der Karussellfahrt ist auch der frontgetriebene Wagen durch Gasgeben nicht sicher zu bewahren, sofern man sich an diesen Rat überhaupt erinnert. Wahrscheinlich gibt man vor Schreck zuviel Gas. Nun bleibt nur zu hoffen, daß die Geschwindigkeit gering war, andere Verkehrsteilnehmer nicht ins Spiel geraten oder noch Schneewälle vorhanden sind, die den schleudernden Wagen bremsen. Lassen Sie es lieber nicht dazu kommen!





KT 4 D in Potsdam im Einsatz

Einsteigen bitte zur Fahrt mit einem bei den Verkehrsbetrieben Potsdam eingesetzten Kurz-Gelenktriebwagen KT 4 D (Abb. 2), heißt es seit Mitte des Jahres 1975 für die Bürger und Besucher dieser Bezirksstadt. Die beiden Prototypen des KT 4 D, die von ČKD Praha entwickelt und gebaut wurden, werden in Potsdam und gleichzeitig für alle anderen Städte der DDR, die diesen Straßenbahn-Triebwagen erhalten sollen, auf Herz und Nieren getestet.

Nach den Standversuchen, dem Feststellen der Fahr- und Bremseigenschaften und dem Klären technologischer Fragen für die Unterhaltung dieser Fahrzeuge konnten sie für die Personenbeförderung freigegeben werden. Der regelmäßige Einsatz im Verkehr dient gleichzeitig Verschleißmessungen. In allen Phasen der Erprobung der neuen Fahrzeuge besteht mit den tschechischen Kollegen des Herstellerwerkes und der Außenhandelsbetriebe eine kameradschaftliche Zusammenarbeit, so daß zahlreiche Fragen geklärt und kleinere Mängel beseitigt werden konnten.

Eine Umfrage unter den Potsdamer Fahrgästen ergab, daß die Sichtverhältnisse, die Belüftung, die Abdichtung des Gelenks und der Lauf des Fahrzeugs – auch in Kurven – sehr gut sind. Gewünscht werden von den Fahrgästen jedoch bessere,

Einige technische Daten des KT 4 D:

Wagenkastenlänge:	18 110 mm
Wagenkastenbreite:	2 180 mm
Fußbodenhöhe über Schienenoberkante:	900 mm
Lichte Weite der Türen:	1 300 mm
Nennleistung der Fahrmotoren	4 × 40 kW
Höchstgeschwindigkeit:	65 km/h
Kleinster befahrbarer Bogenhalbmesser	10 m
Anzahl der Sitzplätze:	26 oder 38
Anzahl der Stehplätze:	105 oder 83
Leermasse:	21,5 t

körpergerechtere Sitze, die von denen der Typen T 3 T 4 D/B 4 D abweichen. Die Bremsverzögerung, die nur in den oberen Geschwindigkeitsbereichen etwas geringer als beim T 4 D ist, wurde von den Fahrgästen als zu hoch empfunden; das ist aber auch eine Frage der Gewöhnung, da in Potsdam nur die Typen ET EB 57/67, GT 4, BE 59 (Reko-Wagen) eingesetzt sind.

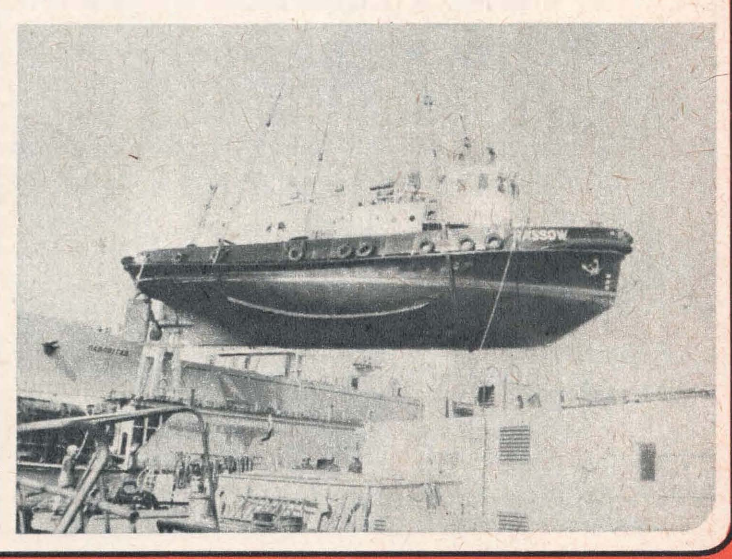
Die beiden in Potsdam verkehrenden KT 4 D befahren zur Zeit die Linie 2 – Kapellenberg–Rehbrücke. Mit den später zu liefernden KT 4 D soll ein Schnellstraßenbahn-Betrieb eingerichtet werden, mit dem Reisegeschwindigkeiten bis zu 26 km/h erzielt werden.

Dipl.-Ing. B. Kuhlmann (DMV)

Schwerer Brocken am Haken

Alle klassifikationspflichtigen Schiffe müssen in bestimmten Zeitabständen untersucht und bei Bedarf repariert werden. Das erfolgt in der Regel in einem Schwimm- oder Trockendock oder auf einer Slipanlage. Eine weitere Möglichkeit ist, kleinere Wasserfahrzeuge mit Hilfe eines Schwimmkrans an Land auf eine dafür vorbereitete Pallung zu setzen. Unser Foto (Abb. 3) zeigt, wie der 300-PS-Schlepper „Rassow", Masse 100 t, vom Schwimmkran „Goliath" an Land gehievt wird.

Fotos: B. Kuhlmann; L. Rackow; U. Sievert



Im Heft 11/1975 fragte „Jugend und Technik" an: 1971 beteiligten sich elf Prozent der Jugendlichen Eures Betriebes an der MMM-Bewegung. Wie ist es Euch gelungen, bis heute 82,3 Prozent der Jugendlichen in die MMM-Bewegung einzubeziehen? Welche Aktivitäten entwickelt Ihr, um die noch etwas abseits stehenden 17,7 Prozent der Jugendlichen für die Teilnahme an der MMM-Bewegung zu begeistern?

Aus verschiedenen Gründen ist es uns erst jetzt möglich, die

Antwort von

der FDJ-Grundorganisation „Ernst Thälmann" des VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt zu veröffentlichen.



Eine Anerkennungsurkunde des Ministerrates für den „Steckeinheitenprüfsatz" erhielt das Jugendneuererkollektiv der Abt. TAE auf der XVII. Zentralen MMM – überreicht vom stellvertretenden Vorsitzenden des Ministerrates, Dr. Weiz, und dem Vorsitzenden des Forschungsrates der DDR, Professor Steenbeck (2. v. l.)
Werkfoto

Während der FDJ-Verbandswahlen in unserer Grundorganisation haben wir breit Bilanz gezogen, auch was die MMM-Bewegung betrifft. So können wir heute einschätzen, daß in den Jahren nach dem VIII. Parteitag auf dem Gebiet der Jugendpolitik in unserem Buchungsmaschinenwerk ein großer Aufschwung erfolgte.

Das ist konkret meßbar an den Haltungen, die sich bei den Jugendlichen herausgebildet haben, denen in der MMM verantwortungsvolle Aufgaben übertragen wurden. Eine kleine Auswahl von Beispielen soll das verdeutlichen:

Anzahl und Qualität der Vorschläge in der Plandiskussion haben sich erhöht;

die persönlich-schöpferischen Pläne wurden qualitativ verbessert, das betrifft sowohl die konzipierten Maßnahmen als auch die Abrechnung;

die Notwendigkeit solcher Methoden wie zum Beispiel das Schreiben von Notizen zum Plan werden schneller eingesehen;

die Beteiligung an der Jugendneuererbewegung hat sich 1975 auf 43,4 Prozent der Jugendlichen erhöht.

Der Aufwand, der notwendig war, um die MMM-Bewegung im VEB Buchungsmaschinenwerk auf breiter Massenbasis zu führen, hat sich ausgezahlt. 1971 wurden 34 Aufgaben an elf Prozent der Jugendlichen übergeben, 1975 waren es 191 Aufgaben für 82,3 Prozent der Jugendlichen!

Blicken wir einmal auf die politisch-ideologische Situation von 1971 zurück.

Die MMM-Bewegung spielte damals in der Plandiskussion bei uns eine untergeordnete Rolle. Sporadische Initiativen brachten den Hauptanteil. Die Aufgaben waren meist kein Planbestandteil und die Anwendbarkeit der Neuerungen in der Produktion

war nicht von vornherein Kriterium bei der Aufgabenwahl. Die MMM-Bewegung wurde von der Mehrzahl der staatlichen Leiter als eine Mehrbelastung betrachtet, die sie zusätzlich zu ihren auf eine hohe Arbeitsproduktivität gerichteten Aktivitäten verkraften zu müssen glaubten.

Unsere FDJ-Funktionäre waren zu jener Zeit nicht in der Lage, sich entscheidend durchzusetzen und suchten noch nach Methoden, um die Situation zu verbessern.

Wie wir in unserer politisch-ideologischen Arbeit wirksam wurden, und es uns gelang, die MMM-Bewegung so gut zu entwickeln?

1972 fand gemeinsam mit den Kontrollposten der FDJ eine ABI-Kontrolle statt, zu der auch die Org.-Sekretäre und Gruppenleiter hinzugezogen wurden. In allen Bereichen wurden der Stand der MMM-Bewegung exakt analysiert und differenzierte Maßnahmen zur Verbesserung vorgeschlagen.

In Auswertung dieser Kontrolle orientierte die Parteileitung darauf, daß den Jugendlichen Planaufgaben übergeben werden.

Da kam es dann schon manchmal zu Auseinandersetzungen von FDJ-Leitung und Betriebsdirektor mit den staatlichen Leitern, die nicht einsahen, daß eine planmäßige MMM-Arbeit notwendig ist. Heute ist der überwiegende Teil der MMM-Aufgaben Bestandteil des Betriebsplanes und wird im Plan zusätzlich gesondert ausgewiesen. Wir haben erreicht, daß der größte Teil der Aufgaben im Rahmen der Plandiskussion übergeben wird.

1971 wurde eine Fachkommission MMM gebildet, die der Direktor für Technik leitet und die aus den Leitern der MMM-Kommissionen aller Bereiche des Betriebes besteht. Diese Arbeitsgruppe klärt alle organisatorischen Fragen, analysiert ständig den Stand der Beteiligung an der MMM und prüft, ob die Aufgaben Planbestandteil sind und später, ob sie in die Praxis eingeführt wurden.

Unsere FDJ-Funktionäre leisten in persönlichen Gesprächen mit Jugendlichen und in Zusammenarbeit mit den staatlichen Leitern eine ständige ideologische Arbeit um die Qualität der MMM-Aufgaben zu erhöhen.

Die Aufgaben selbst werden in Form einer Vereinbarung zwischen staatlichem Leiter und Jugendkollektiv übergeben. Dieser Vertrag enthält die Aufgabenstellung, die Termine sowie den geplanten Nutzen und bestimmt den Paten, der das Kollektiv unterstützt.

Jährlich wird eine Führungskonzeption der MMM des Betriebes erarbeitet, die Bestandteil des Jugendförderungsplanes ist und in jedem Bereich umgesetzt wird.

Darin werden alle Maßnahmen der staatlichen Leiter festgelegt, die von der Aufgabenübergabe bis zur Abrechnung und Ausstellung der Exponate und ihre Einführung in die Praxis gehen.

Im Betrieb wird der Wettbewerb um die beste Bereichsmesse geführt. 1975 fanden erstmals in allen 16 Bereichen Messen statt.

Die besten Leistungen wurden dann auf der Betriebsmesse gezeigt.

Der Übertragung von Aufgaben aus dem Plan Wissenschaft und Technik wird große Aufmerksamkeit geschenkt; 1974 waren es 56 von 182 Aufgaben und 1975 schon 74 von 191 Aufgaben.

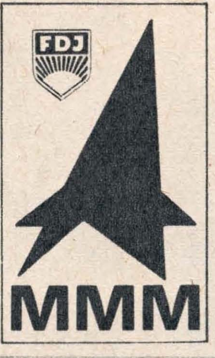
Bei der Realisierung der MMM-Aufgaben wird die sozialistische Gemeinschaftsarbeit zwischen Arbeitern, Lehrlingen und Angehörigen der Intelligenz sowie mit älteren erfahrenen Kollegen vertieft.

All diese Ergebnisse waren nur im koordinierten Zusammenwirken von Partei, FDJ, Gewerkschaft und staatlichen Leitern möglich. Dabei hat sich gezeigt, daß immer dort, wo einige oder wenige MMM-Aufgaben erfolgreich realisiert wurden, die Probleme schlagartig abnahmen und eine gute Entwicklung ihren Anfang nahm. Darum hat die FDJ-Leitung die guten Beispiele stets herausgearbeitet und sich bemüht, gute Erfahrungen weiterzuvermitteln.

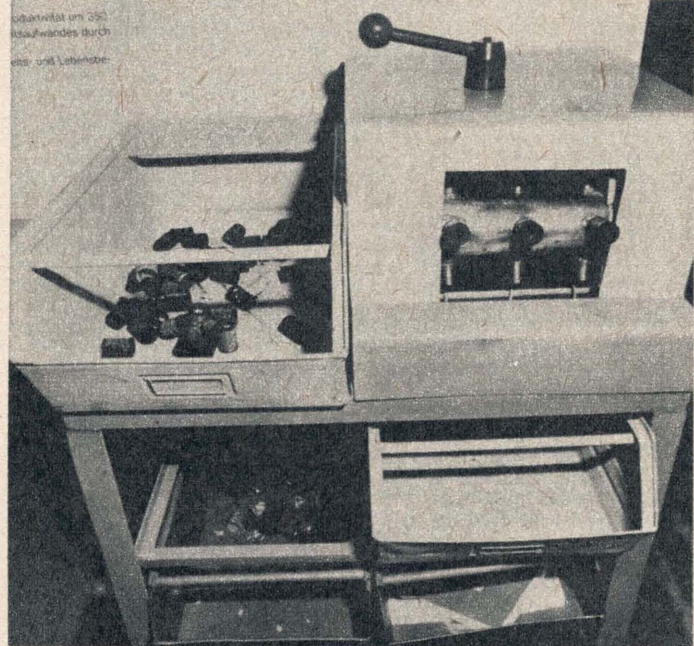
Um unseren erfolgreichen Weg fortzusetzen, wurde auf der Basis des betrieblichen Intensivierungsprogramms eine MMM-Konzeption für 1975 bis 1980 erarbeitet.

Zusammenfassend muß gesagt werden, daß eine gute MMM-Bewegung auch nach herausragenden Erfolgen nicht dem Selbstlauf überlassen werden kann, sondern daß ständig eine breite politisch-ideologische Arbeit geleistet werden muß, die von FDJ-Mitgliederversammlungen, Studienjahr und persönlichen Gesprächen bis zum monatlichen durchgeführten „Treffpunkt Leiter" reicht.

Sekretär der FDJ-GO
Peter Auerbach



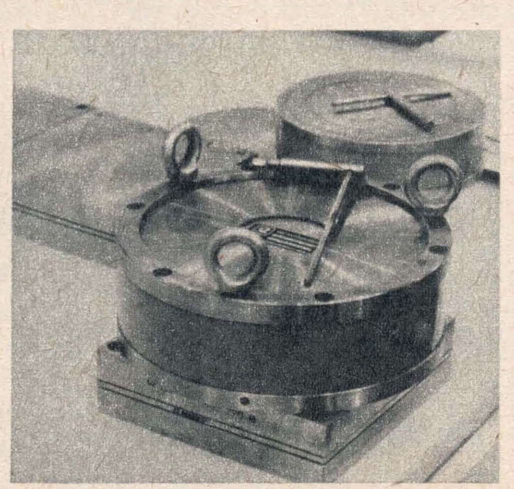
Nachnutzung



Gerät zur Reinigung von Kraftstoffvorfiltern

entwickelt von einem Jugendneuererkollektiv des VEB LJW Güstrow
26 Güstrow, PSF 128.

Durch den Einsatz des Gerätes entfällt eine schmutzintensive Handarbeit und die Arbeitsproduktivität wird gesteigert.
Die Vorfilter werden auf Zapfen gesteckt, die auf einer Walze befestigt sind. Durch Druckluft wird die Walze in Bewegung gesetzt und die Vorfilter werden gleichmäßig gereinigt.



Magnet erleichtert Lagerarbeit

Das Verfahren wurde entwickelt von einem Jugendneuererkollektiv des
VEB Maschinenbauhandel Leipzig
701 Leipzig Peterstraße 16.

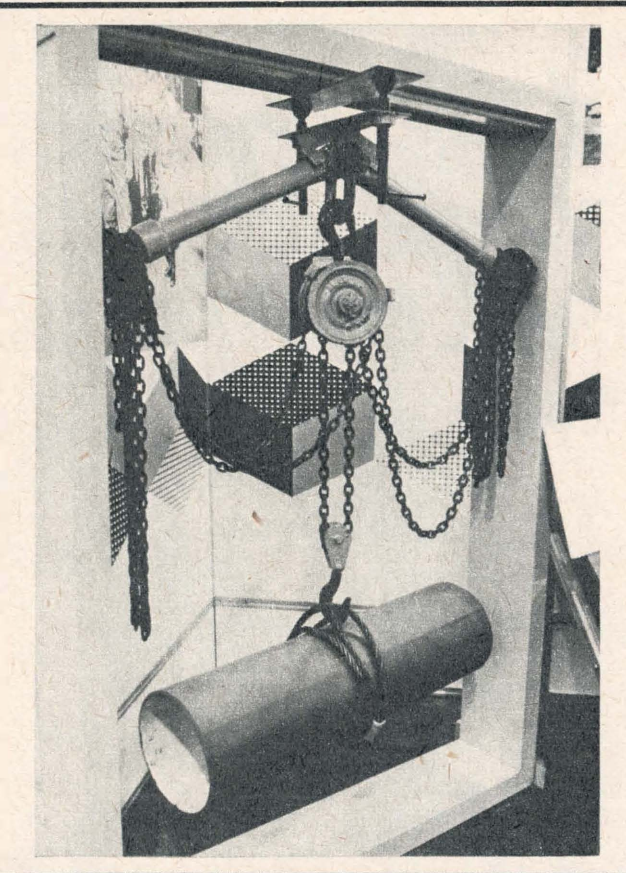
Mit ihrer Neuerung verbesserten die Jugendfreunde die Arbeitsbedingungen und den Gesundheitsschutz in ihrem Bereich. Zum Auspacken von Schnittkästen und Stempelknöpfen setzten sie eine Permag-Spanneinrichtung (Permanent-Magnet) ein, deren Kraftfeld die Lasten anhebt.

Fotos: JW-Bild/Zielinski

Spezialhebezeug für Rohre in geschlossenen Kanälen

Entwickelt von einem Neuererkollektiv der Lehrbrigade des VEB Spezialbau Potsdam
806 Dresden, Industriegelände B, Am Lagerplatz 2.

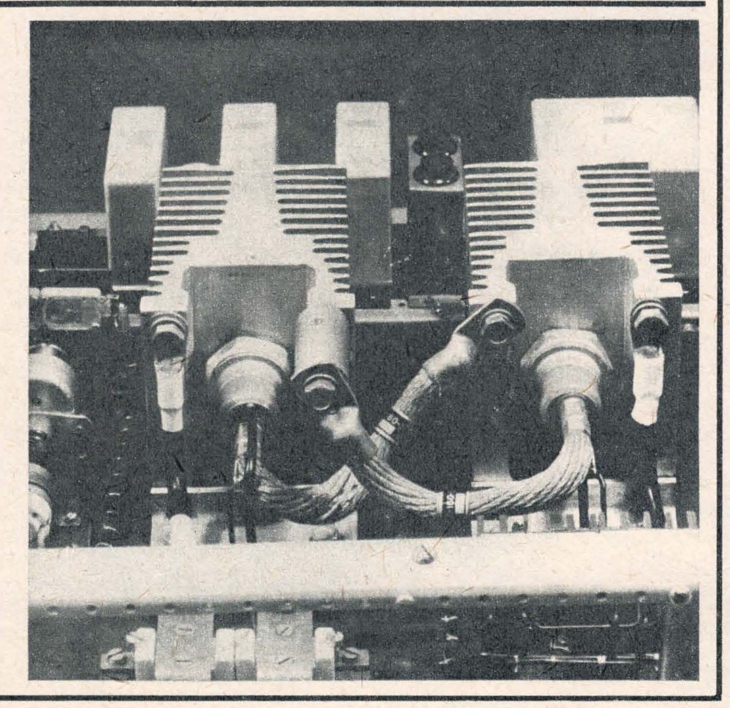
Das Gerät dient zur Aufnahme von Kleinhebezeugen bis zu 500 kp in geschlossenen begehbaren Kanälen. Seine Funktion beruht auf der Spreizwirkung unter Last; es ist bisher für Kanalbreiten von 0,80 m ... 1,50 m ausgelegt. Eingespart werden vier bis sieben Arbeitskräfte und damit etwa 60 Prozent Arbeitszeit. Bisher waren sechs bis neun Arbeiter notwendig, um Rohre von über 200 mm Durchmesser auf die Traversen zu heben; jetzt werden die gleichen Rohrlontagearbeiten von nur zwei Arbeitskräften unter wesentlich erleichterten Bedingungen ausgeführt.



Thyristorsteller

Entwickelt von der Jugendbrigade „Geschwister Scholl", die für den Betrieb, die Wartung und die Istandhaltung sowie für Neuinstallation von elektrischen Anlagen zuständig ist, im
VEB Jenaer Glaswerk Schott & Gen.
69 Jena, Otto-Nuschke-Straße.

Das Kollektiv kam auf die Idee, die Regeltrafos für die Beheizung von Speisern durch Thyristoren zu ersetzen. Während beim Einsatz von Regeltrafos alle sechs Wochen eine Reparatur fällig war, arbeiteten die Thyristoren bisher ohne Ausfall und die Jugendbrigade errechnete eine Einsparung von 400 Reparaturstunden jährlich je Aggregat. Denkbar ist ein Einsatz der Neuerung überall dort, wo elektrische Beheizung bzw. Spannungsstellaggregate verwendet werden.



25

Elektronik von A bis Z

4.1.4. Rückkopplungen

Rückkopplungen spielen in der Verstärkertechnik eine außerordentlich große Rolle.

Unter Rückkopplungen versteht man die Rückführung eines Teiles oder der gesamten Ausgangsenergie eines Verstärkers auf seinen Eingang.

Dabei sind zwei grundsätzliche Fälle zu unterscheiden:

1. Die Form der zurückgeführten Ausgangsgröße ist der Form der Eingangsgröße ähnlich, das heißt die Änderungen am Eingang und am Ausgang erfolgen zur gleichen Zeit und in der gleichen Richtung. Man spricht von gleichphasiger Rückkopplung oder Mitkopplung.

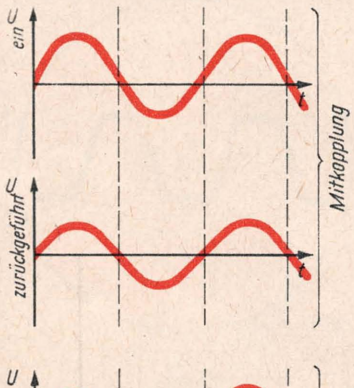
2. Die Form der Ausgangsgröße ist der Form der Eingangsgröße entgegengesetzt, das heißt die Änderung der Ausgangsgröße erfolgt zur gleichen Zeit wie die Änderung der Eingangsgröße aber in entgegengesetzter Richtung. Man spricht von gegenphasiger Rückkopplung oder Gegenkopplung. **(Abb. 1)**

Beide Arten werden technisch angewendet.

4.1.4.1. Mitkopplung

Wir wollen einmal folgenden Gedankenversuch machen.

Bei einem Verstärker – den wir nur mit seinen Eingangs- und Ausgangsklemmen, also als Vierpol darstellen – verbinden wir Eingang und Ausgang über einen Transformator **(Abb. 2)**. Die Ausgangsspannung wollen wir mit Hilfe eines Oszilloscops (es arbeitet so ähnlich wie ein Fernsehgerät) beobachten. Wir setzen voraus, daß die Ausgangsspannung gleichphasig auf den Eingang zurückgekoppelt wird. Diese Voraussetzung läßt sich praktisch durch Umpolen einer Transformatorwicklung leicht verwirklichen. Nach dem Einschalten der Betriebsspannung stellen wir auf dem Bildschirm des Oszilloscops fest, daß am Ausgang eine Wechselspannung vorhanden ist. Ihre Form könnte so ähnlich aussehen, wie in **Abb. 3** skizziert. Man sagt, die Schaltung schwingt. Der Vorgang heißt Selbsterregung und die Schaltung selbst nennt man Oszillator oder Generator. Wie kommt die Selbsterregung zustande?



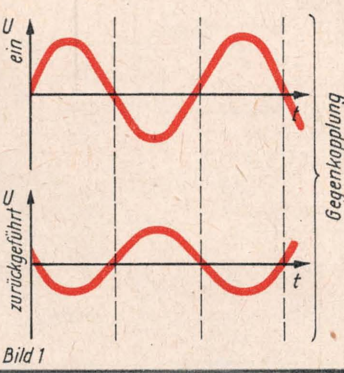


Bild 1

Wir erinnern uns an den Anfang unseres Beitrages: Jede Änderung wird phasenrichtig auf den Eingang zurückgekoppelt (Prinzip der Mitkopplung). Nehmen wir einmal an, der Verstärker könne alle Frequenzen zwischen 100 Hz und 10 kHz gleichmäßig verstärken. Aus der immer vorhandenen Rauschspannung werden die in diesem Frequenzbereich liegenden Anteile verstärkt, vom Ausgang auf den Eingang zurückgekoppelt und addieren sich hier zu den vorhandenen Rauschspannungen. Diese werden verstärkt, wieder zurückgeführt, addieren sich, werden weiter verstärkt usw. Nach sehr kurzer Zeit haben die Spannungen eine große Amplitude und überlagern (addieren) sich zu einer Spannungsform, wie sie näherungsweise in **Abb. 3** dargestellt ist. Da diese Spannung ohne äußeren Anstoß entstanden ist, ist damit der Begriff der Selbsterregung geklärt.

In der Praxis ist meist eine sinusförmige Ausgangsspannung erwünscht. Sie hat viele Vorteile. Einige sind die einfache rechnerische Erfaßbarkeit; alle abgeleiteten Größen, z. B. Strom, sind wieder sinusförmig; es treten keine Spitzen auf und es braucht nur eine Frequenz übertragen zu werden.

Eine sinusförmige Ausgangsspannung läßt sich erreichen, wenn der Verstärker nicht übersteuert wird und sich nur eine einzige Frequenz erregen kann. Besonders letzteres ist nicht vollständig

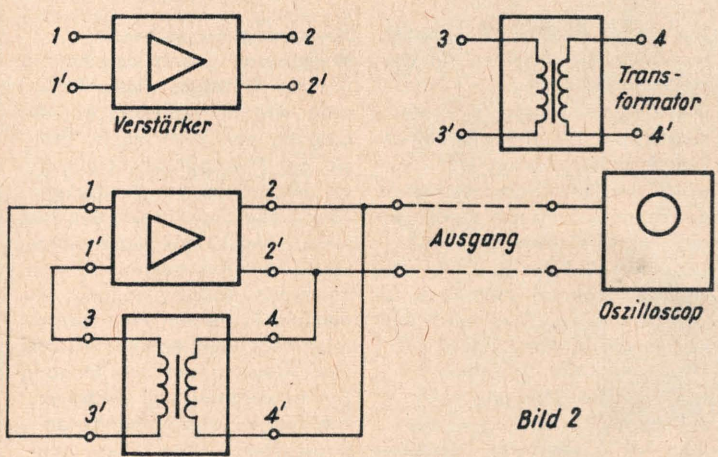


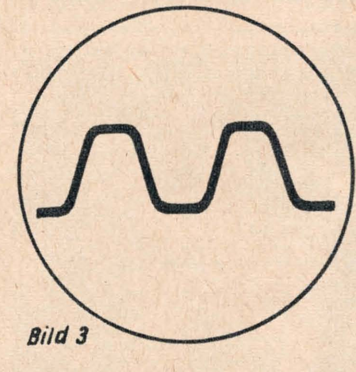
Bild 2

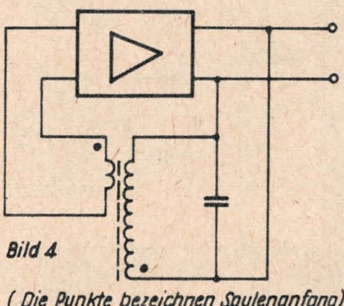
zu erreichen. Gute Erfolge erzielt man mit sehr resonanzscharfen Filtern im Rückkopplungszweig, wie sie z. B. mit Quarzen erreichbar sind.

Um den Verstärker nicht zu übersteuern, wird nur ein Teil der Ausgangsenergie zurückgekoppelt. Als Frequenzsieb (Selektor) wird ein Schwingkreis verwendet. Das führt auf die schon 1912 von Meißner angegebene Oszillatorschaltung **(Abb. 4)**, die ihm zu Ehren Meißner-Oszillator genannt wird. Diese Schaltung wird heute noch angewendet.

Weitere Schaltungen zu Schwinnungserzeugung werden unter Punkt 5.1.4.,Oszillatoren, behandelt.

Neben dieser erwünschten gibt es noch die unerwünschte Selbsterregung. Sie tritt bei Verstärkern auf und macht besonders dem Anfänger zu schaffen. Die Ursache ist die gleiche wie beim Oszillator. Aber jetzt wird nicht


Bild 3


Bild 4
(Die Punkte bezeichnen Spulenanfang)

absichtlich zurückgekoppelt. Die Ausgangsenergie sucht sich einen Weg über parasitäre Kapazitäten, die Betriebsspannungsquelle usw. Ein ungeschickter Aufbau oder eine ungenügende Erdung kann aus jedem Verstärker einen Generator machen. Hier hilft nur Erfahrung – und Erfahrungsaustausch, der nicht nur „in der Volkswirtschaft die billigste Investation ist".

Grundsätzlich gilt immer: Baue die Schaltung so auf, daß Eingangs- und Ausgangsleitungen möglichst weit voneinander entfernt sind; verwende abgeschirmtes Kabel, wenn der Signalpegel niedrig ist; verbinde alle Massepunkte einer Schaltungsstufe an einer(!) Stelle und diese Massepunkte mit einem dicken Draht untereinander, der ebenfalls nur an einer Stelle mit dem Chassis verbunden wird.

Werner Ausborn

Schwere Geschütze gegen den Hagel werden von einem meteorologischen Hilfsdienst der Armenischen SSR aufgefahren. Etwa 120 000 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche im Ararat-Tal stehen unter dem Schutz dieser Anti-Hagel-Kanonen. Der Wetterdienst informiert die Besatzung der Geschütze über die Wahrscheinlichkeit bevorstehenden Hagelschlages, und schon „sprechen" die Waffen. Über die Felder hallt der Abschuß Hunderter Granaten, die mit einem Reagens geladen sind. Dieses Reagens bewirkt, daß der Niederschlag nicht als Hagel, sondern als Regen zur Erde geht. Die durstigen Felder der Ararat-Ebene werden erst durch die künstliche Wasserzuführung zum Leben erweckt, lassen Wein und Obst, die wichtigsten Exportprodukte der armenischen Landwirtschaft, in hoher Qualität gedeihen. So verhindert der Hagelschutzdienst der Armenischen SSR nicht nur jährlich Schäden in Höhe von etwa sechs Millionen Rubel, sondern er verwandelt die hier zerstörend wirkenden Kräfte der Natur, den Hagel, in eine zusätzliche Wasserquelle.



Anfrage an...

die FDJ-Grundorganisation „Edgar André“ im VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau

Liebe Freunde!
Die Materialökonomie wird unsere Bilanzen auch in diesem Jahr stark beeinflussen. In der Vergangenheit hat sich der Materialeinsatz spürbar verringert. Es bleibt trotzdem noch viel zu tun auf diesem Gebiet.

Wir fragen an:

Welche Aktivitäten legt Ihr an den Tag, um den Materialeinsatz je Trabant so rationell wie möglich zu gestalten?

Wir fragen an:

Wo liegen bei Euch noch Reserven, oder seid Ihr der Meinung, bereits alle erschlossen zu haben?
Für Eure Antworten haben wir in unserem Heft 3/1976 drei Seiten reserviert.



Zu Gast in der Redaktion

waren im Dezember 1975 die Genossen Heriberto Cardoso (links), Direktor der Fakultät für Journalistik an der Universität Santiago de Cuba und Homero Alfonso, Chefredakteur unserer kubanischen Bruderzeitschrift „Juventud Tecnica“.
Im Mittelpunkt der Gespräche standen Fragen der Stellung der Zeitschrift „Jugend und Technik“ im Gesamtsystem der Kinder- und Jugendpresse der DDR, der inhaltlichen Profilierung und der Planung und Leitung der redaktionellen Arbeit.
Weiterhin wurden Gedanken über die Vorbereitung der XI. Weltfestspiele der Jugend und Studenten in unseren Zeitschriften ausgetauscht.

Wie groß ist der Diamant?
Liebe Redaktion Ju + Te!
Mit großem Interesse habe ich in den Oktober- und Novemberheften die Beiträge über die kühne sowjetische Geologin Larissa Popugajewa gelesen. Ich habe eine Frage, die Sie mir vielleicht beantworten können: Wie groß ist eigentlich der abgebildete Diamant auf dem Oktobertitelfoto?
Eure Sybille Jäckel,
Potsdam

Der abgebildete Diamant, den wir mit dankenswerter Unterstützung des Naturkundemuseums in Berlin fotografieren konnten, hat etwa die Größe einer Erbse. In der Abteilung Mineralogie des Naturkundemuseums ist übrigens diese seltene, in Tuffgestein gelagerte, Kostbarkeit zu besichtigen.

Sollen wir uns die Augen verderben?
Liebe Redaktion „Jugend und Technik“!
Warum duldet Ihr den Druck schwarz auf violett? Sollen wir uns die Augen verderben? (Betr. Heft 11, Jahrgang 75). Schon schwarz auf grau oder rot ist schlecht. Dann wenigstens weiß wie Seite 964. Je dunkler der Untergrund, um so schlechter ist dunkler Druck darauf. Ich habe die Seite 965 nur mit Hilfe einer Lupe lesen können. Wer nimmt sich die Zeit und Mühe? Also bleibt der Text ungelesen. Mir war's, als hätte ich 20 Seiten bei schlechtem Licht gelesen! Ich spreche sicher im Namen von hunderttausend Brillenträgern.
Bitte, seid nicht böse über die einzige Kritik an Eurer Zeitschrift, die ich mit größtem Interesse lese, das mußte aber mal gesagt werden. Ob der Hinweis hilft?
Das wünscht mit besten Grüßen und weiterem Erfolg
Heinrich Wolf, Lehrer
8351 Rathewalde

Für Ihren Brief, lieber Herr Wolf, herzlichen Dank. Wir stimmen Ihnen zu. Eine berechtigte Kritik ist nicht übelzunehmen.
Unsere Leser sollen sich natür-

lich nicht die Augen verderben. Die Farbzusammenstellung im Heft 11 beruht auf einem Versehen unsererseits. Wir hatten nicht einkalkuliert, daß die zu druckende Farbe in einer solchen Tiefe erscheint. Wir bitten, uns diese Panne zu verzeihen.

Kuriose Patente – und wie weiter?

Liebe „Ju + Te"!
Bevor ich zu meinem eigentlichen Anliegen komme, erst mal ein Lob für Euch. Vor etwa zwei Jahren fand ich Geschmack an Eurer Zeitschrift. Nun komme ich nicht mehr davon los. Das Heft ist so vielseitig, daß ich es jedesmal mit Spannung erwarte, wenn der Termin des Erscheinens näher rückt. Ich bin Schüler einer 12. Klasse und habe schon oft Ergänzungsmaterial für den Unterricht in Eurem Heft gefunden. Ich möchte diesen Brief an Euch nun nutzen, um Euch einige Fragen zu stellen.

Vor längerer Zeit habt Ihr regelmäßig eine Serie zu kuriosen Patenten veröffentlicht. Ist diese Serie zu Ende oder kann man eventuell mit einer Fortsetzung rechnen?

Bis Oktober habe ich mir Eure Zeitschrift immer im Einzelhandel gekauft. Zeitweise kam es da vor, daß die „Jugend und Technik" beispielsweise vom August erst Anfang September erschien. Ich hatte gehofft, daß dies sich ändert, wenn ich das Heft abonniere. Aber viel eher ist es dadurch auch nicht gekommen. Nun meine Frage: Liegt's an Euch (Termin der Fertigstellung) oder am PZV, der „Jugend und Technik" vielleicht zu spät nach Gera bringt.

Dann würde mich noch interessieren, was der VVB Altrohstoffe Berlin mit Eurer Typensammlung auf den letzten Seiten zu tun hat?

Das wären meine Fragen. Für eine Beantwortung wäre ich Euch sehr dankbar.

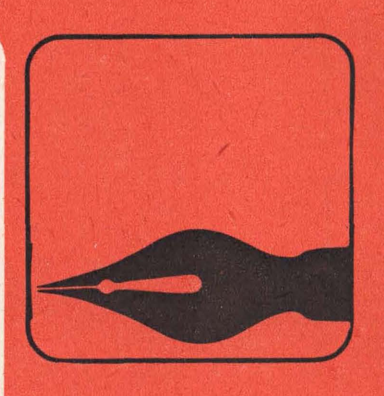
Frieder Günnel,
65 Gera

An eine Fortsetzung der Reihe „Kuriose Patente" ist nicht gedacht. Die verrücktesten Sachen haben wir Euch schon vorgestellt. Aber der Faden wird wieder aufgenommen, doch diesmal auf andere Weise. Wenn Du in absehbarer Zeit unser Heft aufmerksam liest, wirst Du Fotokuriositäten aus der Technik begegnen.

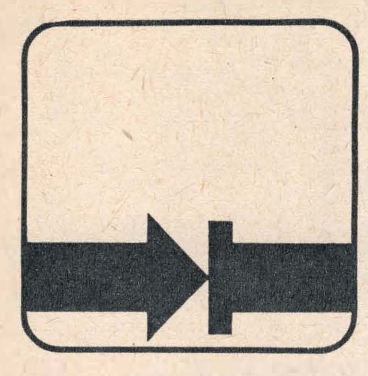
Zum späten Erscheinen: Jede Redaktion hat natürlich den Ehrgeiz, ihren Lesern das neue Heft so schnell wie möglich in die Hand zu geben. Doch wie sollte der PZV dieser Zeitschriftenflut am Monatsanfang Herr werden? Um einen gleichmäßigen Arbeitsablauf zu gewährleisten, werden die einzelnen Zeitschriften gestaffelt herausgegeben. Unser Heft hat nun das Pech, erst in der zweiten Monatshälfte zu erscheinen. Die Kosten für die Gestaltung der dritten und vierten Umschlagseite und die zum Teil sehr teuren Farbdias, die verwendet werden, tragen die Redaktion und der VVB Altrohstoffe Berlin gemeinsam. Außerdem wollen wir damit alle Leser daran erinnern, Altrohstoffe bei den Annahmestellen abzuliefern. Daher erklärt sich das Zeichen dieses Betriebes auf den Typenblättern.

Berichtigung:

Im Heft 10/75 auf der Seite 904, zweite Spalte, erster Absatz, muß es richtig heißen:
In den in einigen Jahrzehnten verwirklichten Fusionsreaktoren, . . ., muß darüber hinaus der Umgang mit größeren Tritiummengen unter viel schwierigeren Bedingungen im industriellen Maßstab beherrscht werden.
In der ersten Spalte, erster Absatz, vierte Zeile von unten, sowie in der zweiten Spalte, siebzehnte Zeile von oben muß es statt Kernwaffen richtig Atomwaffen heißen. Der Unterbegriff Atomwaffe kann nicht durch den Oberbegriff Kernwaffen ersetzt werden, da letzterer die Wasserstoffbombe mit einschließt.



Drei Nullen wiedergefunden, die uns im Heft 1/1976, Seite 6, aus der linken Spalte verloren gingen. Es muß dort richtig heißen: „In Vorbereitung auf die Leipziger Leistungsschau fanden in Abteilungen, Betrieben, Schulen, Instituten, Kombinaten, Kreisen und Bezirken über 23 000 Messen statt, . . ."



Zeitnahme mit einer elektronischen Stoppuhr

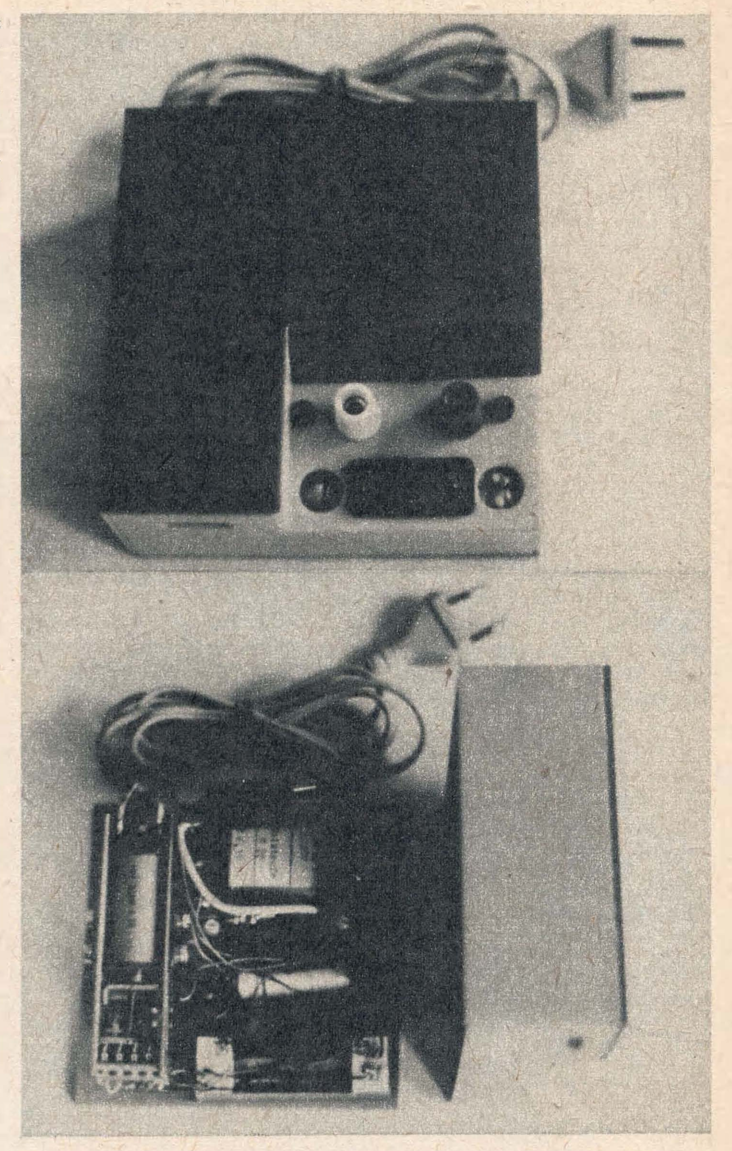
Welcher Elektronikamateur hat nicht schon mal daran gedacht, ein elektronisches Zeitmeßgerät selbst zu bauen? Hochwertige Schaltungen mit Quarz, Frequenzteilerstufen und elektronischen Zifferanzeigeeinheiten kommen aus Preisgründen kaum in Frage. Eine Schaltung in Heft 66 der Reihe „Der praktische Funkamateur" (1) regte mich an, diese einfache elektronische Stoppuhr zu bauen. Das entstandene Gerät ist vielseitig verwendbar und gestattet die Zeitnahme sowohl manuell als auch elektrisch (z. B. in Verbindung mit zwei Lichtschranken zur Geschwindigkeitsmessung von Rennmodellen) auszulösen. Für die Handauslösung rüstete ich die Stoppuhr mit Sensor-Elektroden aus. Das dürfte gegenüber mechanischer Auslösung mittels Schalter bei dieser Anwendung von Vorteil sein.

Abb. 1 zeigt die Gesamtschaltung. Die Grundschaltung der Stoppuhr ist ursprünglich in der genannten Literatur angegeben. Sie besteht aus einem astabilen Multivibrator, der durch absichtlich ungenügende Betriebsspannungssiebung auf die Netzfrequenz synchronisiert ist. Bei geschlossenem Kontakt rel 1 stellt sich am 500-μF-Ladekondensator, bedingt durch die hohe Stromaufnahme des Multivibrators, eine Restwelligkeit der Spannung von mehr als 1 V ein. Dadurch wird der Multivibrator bei richtigem Abgleich der beiden Einstellregler im Verhältnis 1 : 5 mit der Netzfrequenz synchronisiert. Bei falscher Einstellung ergibt sich ein anderes Synchronisationsverhältnis (1 : 4, 1 : 6, 1 : 7).

Schaltung der Stoppuhr

oben Blick auf das Gehäuse: vorn Mitte der Schalter S, daneben rechts und links die Tip-Elektroden, darüber die Telefonbuchsen für den externen Schalteranschluß

unten Auf der Grundplatte finden die Bauteile Platz: links der Gesprächszähler, vorn das Relais Rel 1, dahinter der Multivibrator und der Netztransformator



Der entstehende Fehler von mindestens rund 20 Prozent ist beim Vergleich mit dem Sekundenzeiger einer Uhr nicht zu übersehen. Wurde das richtige Verhältnis von 1 : 5 gefunden, erhält das Zählwerk jede Zehntelsekunde einen Impuls. Die Genauigkeit der Messung entspricht der Toleranz der Netzfrequenz. Ihre Abweichung beträgt selten mehr als 1 Prozent. Wird eine höhere Genauigkeit gefordert, muß man den momentanen Wert der Netzfrequenz mittels Zungenfrequenzmesser bestimmen und das Ergebnis entsprechend korrigieren. Als Zählwerk eignet sich ein Postgesprächszähler. Gebrauchte Zählwerke werden zeitweise billig, aber noch voll funktionsfähig in Bastlerläden angeboten. Die dezimale Anzeige erfolgt in Zehntelsekunden.

Zur Stromversorgung des Multivibrators ist eine Wechselspannungsquelle (8 V) erforderlich. Der von mir verwendete Heiztrafo (M 55) hat noch einen Abgriff bei 6,3 V. Diese Spannung wird zur Stromversorgung der Sensoreinheit benötigt. Für die Gleichrichtung ist eine Graetz-Schaltung vorzusehen. Als Berührungsschalter dient der Sensorbaustein „SUS 1" des Systems „Amateurelektronik" (Hinweise zum Sensorbaustein „SUS 1" findet der Leser in ⟨2⟩ u. ⟨3⟩). Es können aber auch beliebige andere Berührungsschalter verwendet werden.

Da sich das Postgesprächszählwerk nicht mechanisch in Nullstellung bringen läßt, baute ich den Umschalter S ein. In Stellung 2 wird der Multivibrator außer Betrieb gesetzt. Das Zählwerk läßt sich nun durch mehrmalige Einzelbetätigung des Relaiskontaktes rel 1 bequem auf einen glatten Wert bringen.

Die Buchsen parallel zum Relaiskontakt sind für einen externen Schalteranschluß vorgesehen. Die Bauteile fanden in einem Polystyrolgehäuse mit den Außenabmessungen 120 mm × 120 mm × 52 mm Platz

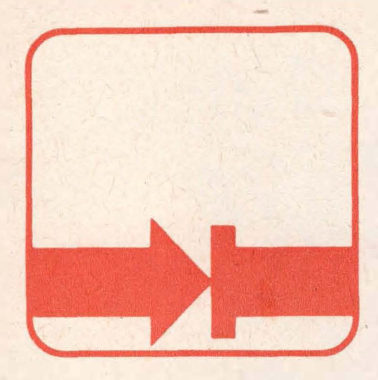
Burkhard Frost

Literatur

[1] Jakubaschk, H.: Elektronikschaltungen für Amateure, Teil II, Reihe „Der praktische Funkamateur", Heft 66, Deutscher Militärverlag, Berlin 1967

[2] Schlenzig, K.: Amateurelektronik 74, Original-Bauplan Nr. 26, Militärverlag der DDR, Berlin 1974

[3] Schlenzig, K.: Amateurelektronik 75, Teil 1, „amateurreihe electronica", Heft 137, Militärverlag der DDR, Berlin 1975



Transistor-Experimentier-netzgerät

Wenn man oft mit elektronischen Schaltungen experimentiert, wird es auf die Dauer unrentabel, hierfür ständig verschiedene Batterien zu verwenden. Man kann sich als Spannungsquelle auch ein geeignetes Experimentiergerät aufbauen. Dieses sollte eine veränderliche Spannung abgeben und genügend hoch belastbar sein. Darum habe ich aus ⟨1⟩ eine Schaltung, die durch das wenig bekannte Prinzip der Parallelregelung völlig kurzschlußfest ist, weiterentwickelt. Das Ganze ist mit wenigen handelsüblichen Bauteilen aufgebaut. Der einzige Nachteil gegenüber längs geregelten Schaltungen ist die ständige Leistungsaufnahme aus dem Netz, auch wenn kein Verbraucher angeschlossen ist, was aber bei dem vorgesehenen Verwendungszweck kaum stört.

Der Klingeltransformator liefert sekundär eine Wechselspannung von 8 V, die in der folgenden Spannungsverdopplerschaltung gleichgerichtet wird und an C 3 anliegt. Durch diesen Elko sowie durch C 4 und C 5 wird sie geglättet. Mit einer Z-Dioden-Stabilisierung wird die konstante Basisspannung (die an R 1 und R 2 liegt) gewonnen. Dadurch können die Transistoren T 1 und T 2, die in Tandemschaltung arbeiten, unabhängig von Spannungsschwankungen durchgesteuert werden. Wenn T 2 maximal durchgesteuert ist, hat die Spannung am Ausgang ihren kleinsten Wert erreicht. Diese kann mit dem Regler R 1 eingestellt werden, aus Gründen der Überlastungssicherheit sollte man ihn jedoch nicht über die Mittelstellung hinausdrehen. Eine Strombegrenzung bewirkt der Widerstand R 4 (2,5 W), der deshalb so hoch belastbar ist, weil er bei Kurzschluß der Ausgangsbuchsen die gesamte Leistung aufnehmen muß. Die Schaltung wurde so dimensioniert, daß kein Transistor besonders gekühlt werden muß.

Der Leerlaufstrom durch die Primärwicklung von KT, der ja im üblichen Klingeltrafobetrieb arbeitet, ist so gering, daß sich der Zähler fast nicht bewegt. Auf ein Meßwerk zur Spannungskontrolle wurde bewußt verzichtet. Da die Ausgangsspannung stabilisiert ist, empfiehlt es sich, das Potentiometer R 2 in Volt zu eichen.

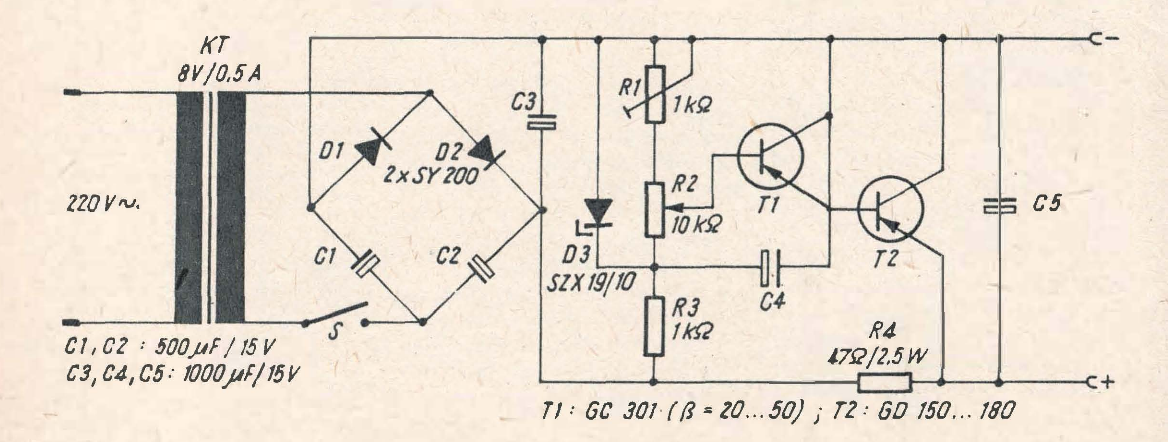
F. Sichla

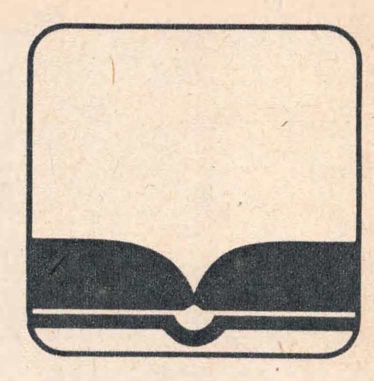
Technische Daten

Spannung:	kontinuierlich einstellbar, 0,7 V . . . 10 V
Strom:	maximal 300 mA
Leistung:	3 W
Eigenschaften:	Spannung stabilisiert gegen Netzspannungs- und Lastschwankungen, kurzschlußfest

Literatur

[1] Jakubaschk, H.: Das große Elektronikbastelbuch, (Experimentiernetzteil mit Strombegrenzung, Seite 164/166), Militärverlag der DDR, Berlin 1974





Wörterbuch zur sozialistischen Jugendpolitik

322 Seiten, Leinen 6,80 M
Dietz Verlag, Berlin 1975

Diese Neuerscheinung in der handlichen Wörterbuchreihe des Dietz Verlages möchten wir allen FDJ-Mitgliedern und Funktionären sehr empfehlen. Es ist Anliegen der Herausgeber, dem Leser ein relativ umfassendes Kompendium jugendpolitisch bedeutsamer Begriffe in die Hand zu geben und über diese Begriffe so präzis und umfassend wie möglich zu informieren. Zugleich geben sie, da sozialistische Jugendpolitik nur als komplexe Aufgabe verstanden und realisiert werden kann, einen Überblick über die wesentlichen Bereiche jugendpolitischer Aufgabenstellungen. Aufgenommen wurden eine Reihe grundlegender Begriffe aus anderen Wörterbüchern des Verlages.

Da die Herausgeber das Wörterbuch weiter vervollkommnen wollen, bitten sie alle Leser um Vorschläge, Ergänzungen und kritische Hinweise.

Sozialistische Persönlichkeit – ihr Werden, ihre Erziehung

G. Neuner

175 Seiten, Broschur 3,20 M
Dietz Verlag, Berlin 1975

Das Problem der Persönlichkeit hat außerordentlich viele Aspekte, und vielfältig sind dementsprechend auch die Möglichkeiten, über die Persönlichkeit nachzudenken, zu forschen und zu schreiben. Dieses Buch will Antwort auf die Frage geben, wie sich bewußte Erziehung in den umfassenden Prozeß des Werdens sozialistischer Persönlichkeiten in unserer Gesellschaft einfügt.

Bei der weiteren Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft hängt viel von der sozialistischen Persönlichkeit, von ihrem weltanschaulich-moralischen Profil und ihrem Verhalten ab. Fragen der Erziehung der Persönlichkeit sind untrennbar mit der politischen und ideologischen Arbeit in den verschiedenen Bereichen verbunden, und der Autor versucht, dazu anzuregen, gründlicher über sozialistische und kommunistische Erziehung nachzudenken. Er hat beim Abfassen des Buches vor allem an den voraussichtlichen Leser gedacht, an Propagandisten, Erzieher und Leiter, und sich bemüht, wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Erfahrungen so aufzubereiten und darzustellen, daß ihre praktische Anwendung gefördert und erleichtert wird.

Abenteuer Weltraum

Eine Unterhaltung über Raumfahrt

F. J. Sigel

260 Seiten, 21 Fotos und zahlr. Grafiken, Leinen
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin/Verlag MIR, Moskau 1975

Der sowjetische Autor gibt leichtverständlich und unterhaltsam Einblick in die Grundlagen der Raumfahrt. Man erfährt Neues und Wissenswertes über die Bremsung in der Erdatmosphäre, über das Lebensalter von Satelliten und über Flugbahnen zu Planeten unseres Sonnensystems. Die verschiedenartigsten Triebwerke werden vorgestellt, beginnend bei den chemischen Raketen über Plasmatriebwerke bis zu den merkwürdigen „Weltraumseglern". Der Autor macht mit dem Training der Raumfahrer bekannt und diskutiert juristische Fragen, die erst durch die Raumfahrt entstanden sind. Abschließend gibt er einen Ausblick auf den Nutzen und die Ziele der Raumfahrt.

Der Rechenstab und seine Verwendung

H. Lehmann

4. Auflage

240 Seiten, 157 Abb., 3 Tafeln, Pappband 5,80 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1975

Das kleine Buch vermittelt die Grundlagen des Stabrechnens und erfüllt, obwohl es leicht verständlich geschrieben ist, auch anspruchsvollere Wünsche. Die Anwendungsmöglichkeiten der einzelnen Skalenkombinationen werden erläutert und die jeweiligen Stabeinstellungen zur besseren Kontrolle fotografisch wiedergegeben. Der Leser erhält gezielte Hinweise für die Wahl eines für seine Zwecke besonders geeigneten Rechenstabes.

Knobeleien

Aufgaben 2/76

Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Eine Motorfähre überquert mit einer Eigengeschwindigkeit von $3\,\frac{m}{s}$ im rechten Winkel einen Fluß. Das Wasser strömt mit einer Geschwindigkeit von $3{,}8\,\frac{m}{s}$. Unter welchem Winkel wird die Fähre angetrieben, und welche Geschwindigkeit besitzt sie?

2 Punkte

Aufgabe 2

Zu einer Geburtstagsrunde hatten sich versammelt: ein Großvater, eine Großmutter, zwei Väter, zwei Mütter, vier Kinder, drei Enkel, ein Bruder, zwei Schwestern, zwei Söhne, zwei Töchter, zwei verheiratete Männer, zwei verheiratete Frauen, ein Schwiegervater, eine Schwiegermutter und eine Schwiegertochter.
Insgesamt waren es aber nur 7 Personen.
Geben Sie diese 7 Personen an.

2 Punkte

Aufgabe 3

Der Umfang eines rechtwinkligen Dreiecks beträgt 132 Längeneinheiten, die Summe der Quadrate der Seiten beträgt 6050 Flächeneinheiten. Wie groß sind die Seiten?

5 Punkte

Aufgabe 4

Im Winter hat ein Tierpfleger im Zoo noch eine zusätzliche Verantwortung, er muß die Futtervorräte sorgsam verwalten und einteilen. Ein Beispiel: Wenn ein Tierpfleger im Winter jede Woche von dem vorhandenen Vorrat immer die gleiche Menge verbraucht, reicht der Vorrat 10 Wochen. Geht er sparsam um und verbraucht je Woche 1,5 t weniger, so reicht der Vorrat 11 Wochen.
Wie groß ist der Vorrat?

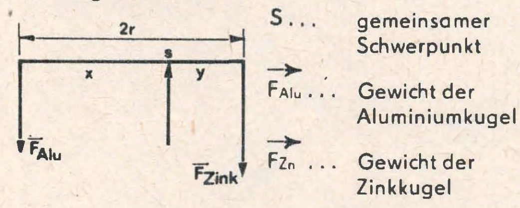
1 Punkt



Auflösung 1/76

Aufgabe 1

Der Schwerpunkt jeder einzelnen Kugel liegt in ihrem Mittelpunkt. Man kann sich die Masse einer Kugel im Schwerpunkt vereinigt denken und erhält folgendes Modell:



S ... gemeinsamer Schwerpunkt

$\vec{F}_{Alu}$ ... Gewicht der Aluminiumkugel

$\vec{F}_{Zn}$ ... Gewicht der Zinkkugel

Nach dem Modell gilt für den Schwerpunkt:

$F_{Alu} \cdot x = F_{Zink} \cdot y = F_{Zink} (2r - x)$ d. h.

$V \cdot \gamma_{Alu} \cdot x = V \cdot \gamma_{Zink} (2r - x)$

V ... Volumen der Kugeln

γ_{Alu} Wichte von Aluminium $2{,}7 \frac{kp}{dm^3}$

γ_{Zink} Wichte von Zink $7{,}1 \frac{kp}{dm^3}$

Eine Umformung ergibt: $x = \frac{2r\gamma_{Zink}}{\gamma_{Alu} + \gamma_{Zink}}$

Setzt man die vorgegebenen Werte in die Gleichung ein, ergibt sich

$x = 1{,}45\ r$,

d. h. 0,55 r vom Mittelpunkt der Zinkkugel entfernt befindet sich der gemeinsame Schwerpunkt.

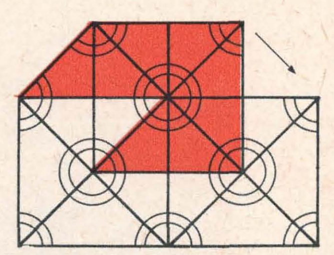
Aufgabe 2

Der Würfel gelangt zuerst unten an. Beim Würfel wird die gesamte potentielle Energie in kinetische umgewandelt, während bei der Walze ein Teil der potentiellen Energie in Rotationsenergie übergeht. Somit muß die kinetische Energie an jedem Punkt geringer sein als die des Würfels. Da die kinetische Energie nach der Formel

$W = \frac{m}{2} v^2$

berechnet wird und die Masse beider Körper gleich ist, muß demzufolge die Geschwindigkeit der Walze im Gegensatz zur Geschwindigkeit des Würfels geringer sein, und der Würfel gelangt somit zuerst unten an.

Aufgabe 3



Aufgabe 4

Gesucht werden:

v ... Geschwindigkeit beim Auftreffen

W ... Arbeitsvermögen

s ... Einschlagtiefe pro Stoß

Gegeben sind: G = 800 kp

h = 1,5 m

F = 13 000 kp (Widerstandskraft)

Die Aufschlaggeschwindigkeit des Rammbärs berechnet man nach der Formel

$v = \sqrt{2g \cdot h} \qquad g = 9{,}81 \frac{m}{s^2}$

$v = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \frac{m}{s^2} \cdot 1{,}5\ m} = 5{,}426 \frac{m}{s}$

Das Arbeitsvermögen läßt sich über die potentielle sowie über die kinetische Energie berechnen.

1. die potentielle Energie beträgt nach dem Hochheben

$W_{pot} = G \cdot h = 800\ kp \cdot 1{,}5\ m = 1200\ kpm$

2. die kinetische Energie beim Aufschlag ist

$W_{kin} = \frac{m}{2} \cdot v^2$

Die Masse des Rammbärs ist

$m = \frac{G}{g} = \frac{800\ kp}{9{,}81 \frac{m}{s^2}} = 81{,}55 \frac{kp \cdot s^2}{m}$

Die kinetische Energie somit

$W_{kin} = \frac{81{,}55\ kp \cdot s^2 \cdot 5{,}426^2\ m^2}{2\ m \cdot s^2} = 1200\ kpm$

Über diese zwei Wege gelangt man zu einem Arbeitsvermögen von W = 1200 kpm.

Aus der Beziehung $W = F \cdot s$ kann man die Wegstrecke s berechnen, um die der Pfahl bei einem Stoß in die Erde geschlagen wird. Es gilt:

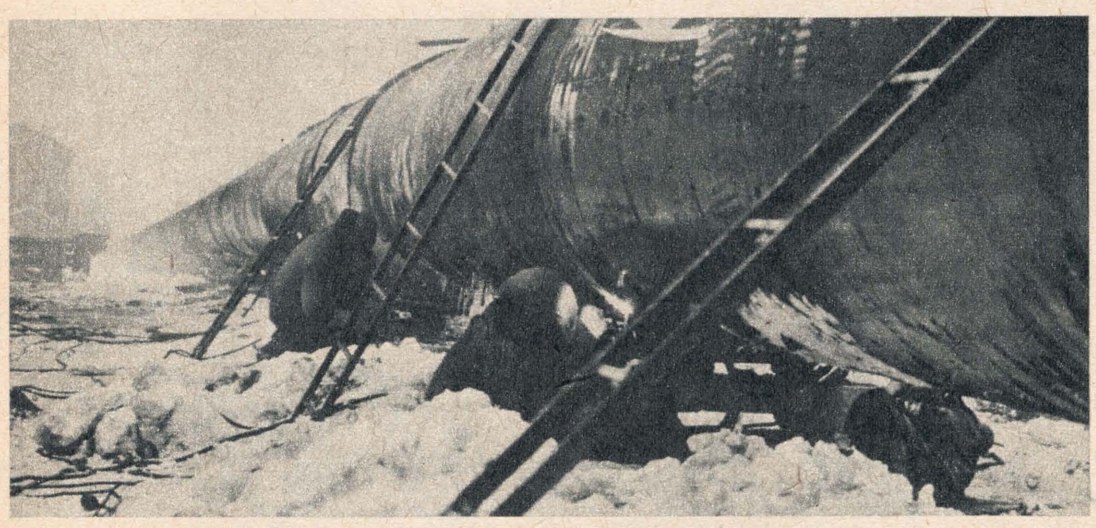
$s = \frac{W}{F} = \frac{1200 kpm}{13000 kp} = 0{,}0923\ m = 9{,}23\ cm.$

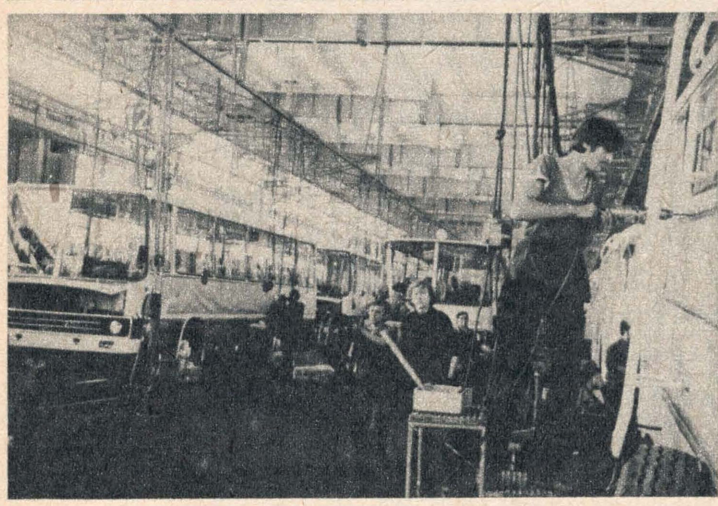


JUGEND+TECHNIK

Aus dem Inhalt

Heft 3 · März 1976





▲ Seit 1. November 1975 wird an der Drushba-Trasse geschweißt. Bis zum IX. Parteitag der SED sollen vierzig Kilometer Rohrleitung vorgestreckt und zwölf Kilometer verlegt sein. Im folgenden Heft machen wir Sie mit einigen Schweißern und der von ihnen angewendeten Technologie bekannt.

◀ **Zu Besuch in den Ikarus-Werken**
Budapest zählt zu den schönsten Städten der Welt. Die Donau, herrliche Baudenkmäler und zahlreiche Bäder prägen das Bild der Stadt. Weniger bekannt ist dagegen, daß etwa 40 Prozent der gesamten ungarischen Industrie in der Hauptstadt konzentriert sind. So werden hier Ikarus-Omnibusse hergestellt, die auch auf unseren Straßen zu Tausenden verkehren. Wir besuchten Ende des letzten Jahres die Ikarus-Werke und berichten darüber in unserem nächsten Heft.
Fotos: Böttcher; ADN/ZB

JUGEND+TECHNIK — Elektronik, Physik

B. Felix

Laser-2

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 100 . . . 104

In diesem Teil stellt der Autor Grundaufbau und physikalische Zusammenhänge der Wirkungsweise von Festkörperlasern am Beispiel des Rubinlasers dar. Mehrfarbige Schemazeichnungen erleichtern das Verstehen des Beitrages.

JUGEND+TECHNIK — Raumfahrt

Bildstudien im All

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 120 . . . 122

Fliegerkosmonaut Alexej Leonow, der Sajuskommandant beim ersten internationalen Orbitalflug Sojus-Apollo im Juli 1975 war, hat sich auch als Weltraummaler einen Namen gemacht. Auf diesem epochalen Flug hat er, neben seinen vielfältigen Arbeitsaufgaben im Kosmos, auch gezielte Studien für sein bildnerisches Schaffen getrieben. Im Beitrag sind fünf Farbdias von Skizzen und Anmerkungen veröffentlicht, von Originalen, die Alexej Leonow im Bordbuch des Raumschiffes angefertigt hat.

JUGEND+TECHNIK — Physik, Bauwesen

J. Quade

Spannungsoptik

Jugend und Technik 24 (1976) 2, S. 105 . . . 108

Der spannungsoptische Effekt wurde bereits Anfang des 19. Jh entdeckt aber erst Anfang unseres Jahrhunderts auf praktische Probleme angewandt. Heute ist die moderne Spannungsoptik als Hilfsmittel der Spannungsanalyse nicht mehr wegzudenken. Der Autor erklärt das Prinzip der Spannungsoptik und stellt die Anwendung im Bauwesen dar.

JUGEND+TECHNIK — Geologie

D. Wende

Heißes Kamtschatka

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 123 . . . 127

Immer wieder bringen Erdbeben und Vulkanausbrüche schwere Schäden und großes Leid für die Menschen. Wissenschaftlich frühzeitiges Erkennen könnte helfen, größere Schäden zu vermeiden. Als im Sommer 1975 auf Kamtschatka neue Vulkane geboren wurden, waren sowjetische Wissenschaftler dabei. Sie hatten den Geburtstag erstmals auf den Tag genau vorausgesagt. Unser Augenzeugenbericht vermittelt einen Eindruck von der schweren Arbeit der sowjetischen Vulkanologen.

JUGEND+TECHNIK — Foto

W. G. Schröter

Farbfotos ohne Kamera

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 109 . . . 112

Ein Foto, zu dessen Entstehen keine Kamera gebraucht wird, ist ein Fotogramm. Bei Colorfotogrammen werden farbige und transparente Gegenstände, wie Glas, Schmucksteine, zarte Blüten und ähnliches, in einer Dunkelkammer auf ORWO-COLOR-Positivfilm PC 7 oder Fomacolorpapier gelegt und belichtet. Farbfilter ergeben verschiedene Farbeffekte. Abschließend wird mit entsprechenden Farbentwicklungssätzen gearbeitet.

JUGEND+TECHNIK — Energie

V. Obraschat

Nu pogadi, Jenissej

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 128 . . . 133

Dieser Erlebnisbericht schildert eindrucksvoll, in welcher Größenordnung sowjetische Menschen in Sibirien denken und arbeiten. Der Tag der Abriegelung des Jenissej war der wichtigste Augenblick beim Bau des größten Wasserkraftwerks der Welt.

JUGEND+TECHNIK — Physik, Foto

Schlierenfotografie

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 116 . . . 119

Die Luft ist nicht immer unsichtbar für das menschliche Auge. Beispielsweise sieht man die heiße Luft eines Eisenofens aufsteigen. Diese Erscheinung läßt sich auch im Foto festhalten. 1864 zum ersten Mal angewendet, lassen sich heute Richtungsunterschiede bei Luftströmungen auch in Farbe sichtbar machen. Über diese Technik informiert der Beitrag.

JUGEND+TECHNIK — Militärpolitik

M. Barthel

Jederzeit gefechtsbereit

Jugend und Technik, 24 (1976) 2, S. 138 . . . 142

Zum 20. Jahrestag der Nationalen Volksarmee gibt der Autor einen Überblick über die erfolgreiche Entwicklung der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung der NVA als integrierter Teil des einheitlichen Luftverteidigungssystems der sozialistischen Militärkoalition. Er stellt junge Soldatenpersönlichkeiten vor und die hervorragenden Leistungen, die von den Angehörigen der NVA tagtäglich erbracht werden, um den Sozialismus und den Frieden stets zuverlässig zu schützen.

JUGEND+TECHNIK

космические полеты

Космическая живопись

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 120 ... 122

Летчик-космонавт Алексей Леонов, комендант «Союза» первого международного орбитального полета «Союз—Аполлон» в июле 1975 г., известен также и как живописец космоса. В статье приводятся пять слейдов набросков и рисунков, сделанных с оригиналов бортжурнала космического корабля Л. Леоновым.

JUGEND+TECHNIK

электроника
физика

Б. Феликс

Лазер — 2

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 100 ... 104

В этой части автор знакомит читателя с принципиальной схемой и физическими законами, на которых основывается принцип работы лазера твердого тела, в качестве примера он рассматривает рубиновый лазер. Статья иллюстрируется цветными схемами, что облегчает понимаение изложенного в статье.

JUGEND+TECHNIK

геология

Д. Венде

Горячая Камчатка

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 123 ... 127

Впервые советские ученые сумели предсказать извержение вулканов на Камчатке летом 1975 года. Репортаж с места событий рассказывает о трудной работе вулканологов при решений очень важной для человечества задачи предсказания землятресений и извержений вулканов.

JUGEND+TECHNIK

физика
строительство

Й. Кваде

Оптика напряжения

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 105 ... 108

Эффект напряжения оптики был открыт уже в начале прошлого века, но лишь в начале нашего века началось его практическое использование. Автор разъясняет принцип оптики напряжения и дает примеры использования этого явления в строительном деле.

JUGEND+TECHNIK

энергия

Ф. Обрашат

Ну погоди, Енисей!

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 128 ... 133

День перекрытия Енисея был важнейшим моментом в строительстве крупнейшей в мире гидроэлектростанции. В этой статье, написанной под впечатлением событий, показаны масштабы мышления и работы советских людей при освоении Сибири.

JUGEND+TECHNIK

фотодело

В. Г. Шрётер

Цветные снимки без фотоаппарата

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 109 ... 112

Фотограммы — это цветные снмики, полученные без фотоаппарата. На них «фотограммируются» прозрачные цветные предметы, например цветные стекла, камни для украшенй, лепестки цветов и пр. Специальные светофильтры позволяют добиться дополнительных эффектов.

JUGEND+TECHNIK

военная политика

М. Бартель

Постоянная боеготовность

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 138 ... 142

По случаю 20-летия Национальной народной армии автор дает обзор развития ННА, в частности её военно-воздушных сли в качестве составной части системы воздушной обороны социалистической военной коалиции. Он знакомит читателя с молодыми солдатами, надежно охраняющими мир и социализм.

JUGEND+TECHNIK

физика
фотодело

Фотографирование по методу свилей

«Югенд унд техник», 24(1976)2, стр. 116 ... 119

Не всегда воздух является прозрачным для человеческого глаза. Мы видим потоки горячего воздуха, отходящие от горячей железной печки. Впервые эти потоки были зафиксированы на пленку в 1864 г. Сегодня снимки воздушных потоков на цветной фотопленке используются в аэродинамических исследованиях.

Jahres-
inhaltsverzeichnis
1975
Jugend und Technik
23. Jahrgang

Populärtechnische
Monatszeitschrift

Die Beiträge sind geordnet nach folgenden Fachgebieten:

Inhaltsverzeichnis Jahrgang 23 (1975)

Die Artikel sind innerhalb der Fachgebiete nach Heft und Seitenzahl (US = Umschlagseite) geordnet. Hinter den Titeln stehen gegebenenfalls folgende Abkürzungen in Klammern:

B – Buchbesprechung
L – Leserfrage

Bastelfreund

Bauwesen / Architektur

Bergbau / Geologie / Metallurgie / Mineralogie

Biologie / Medizin

Chemie

Elektronik / Datenverarbeitung / Kybernetik / Numerik

Energie / Elektrotechnik

Entwicklung der Produktivkräfte / Geschichte

Foto / Feinmechanik / Optik / Polygraphie

Jugendpolitik / Bildungspolitik

Kernenergie/Kerntechnik

Kraftfahrzeugtechnik

Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft / Melioration

Luftfahrt / Raumfahrt

Maschinenbau / Fertigungs- und Verfahrenstechnik / Werkstoffprüfung

Materialwirtschaft

Mechanisierung / Automatisierung / Rationalisierung / Standardisierung

Mensch und Umwelt

Messen / Ausstellungen / Tagungen

Meteorologie / Ozeanographie / Astronomie / Geographie

Militärtechnik

Nachrichtentechnik / Elektroakustik / Informationsspeicherung

Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe

Physik/Mathematik

Schienenfahrzeuge

Seewirtschaft (Schiffbau / Schiffahrt / Hafen / Fischerei)

Sport / Camping

Verkehrswesen / Transportwesen / Lagerwirtschaft

Knobeleien

Beilagekartei: Kleine Typensammlung

Schiffahrt Serie A

Kraftwagen Serie B

Luftfahrzeuge Serie C

Zweiradfahrzeuge Serie D

Schienenfahrzeuge Serie E

Raumflugkörper Serie F

Luftkissenfahrzeuge Serie G

Meerestechnik Serie H

Ständige Bild- und Textfolge: Aus Wissenschaft und Technik

Sachverzeichnis

US = Umschlagseite;
KT = Kleine Typensammlung

Kleine Typensammlung

Luftkissen-fahrzeuge	Serie **G**

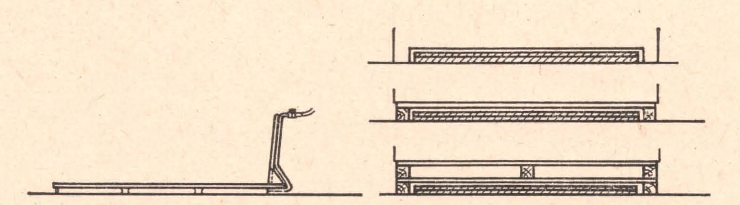
Jugend und Technik, Heft 2/76

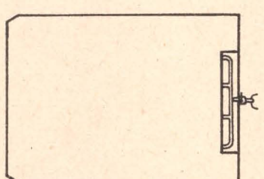
5-t-Luftkissenplattform

Von der British Hovercraft Corporation wurde eine Luftkissen-Lastplattform (Luftkissenpalette) entwickelt, die bei einer Tragfähigkeit von 5 t auch für den Transport von Containern auf ebenen und glatten Böden vorgesehen ist. Die geringe Höhe der Plattform von nur 6 cm gestattet, Lasten mit der Luftkissenpalette zu unterfahren, mittels Druckluft die Last geringfügig anzuheben und mit minimaler Kraft zu verschieben. Durch ein Ventil, an das die zum Kompressor oder zur stationären Druckluftleitung führenden Schläuche angeschlossen werden, läßt sich der Luftdruck regulieren. An der Unterseite der Plattform befinden sich sechs flexible Luftkissen; eine Peripherie-Schürze erschwert das Entweichen der unter Überdruck stehenden Luft.

Einige technische Daten:

Herstellerland	Großbritannien
Länge	2,27 m
Breite	1,67 m
Höhe ohne Druckluft	6 cm
Höhe mit Druckluft	9 cm
Luftverbrauch	3 m³





Kleine Typensammlung

Meerestechnik	Serie **H**

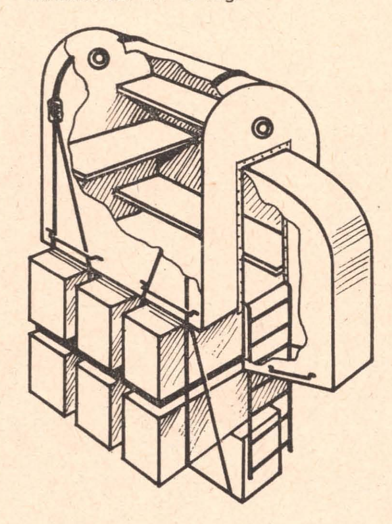
Jugend und Technik, Heft 2/76

Ichthyander 66

Die Arbeiten des Donezker Labors für UW-Forschung Ichthyander in den Jahren 1966–1969 waren der Untersuchung und Erforschung eines Komplexes von Fragen gewidmet, die mit dem System Mensch-UW-Station verknüpft sind. Dabei wurden mit Ichthyander 66 besonders ärztliche Kontrollen und physiologische Untersuchungen durchgeführt, u. a.: erhöhter Druck, veränderte Atemgaszusammensetzung und deren schädliche Beimengungen, bakterielle Verschmutzungen, erhöhte Feuchtigkeit, veränderte Wärmeempfindungen, Lärm, veränderter Rhythmus der Arbeit, Erholung, Ernährung, sensorische Isolierung und biologische und psychologische Unverträglichkeit.

Einige technische Daten:

Herstellerland	UdSSR
Rauminhalt	6,8 m³
Besatzung	2 Personen
Einsatztiefe	11 m
Einsatzdauer	3 Tage



Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

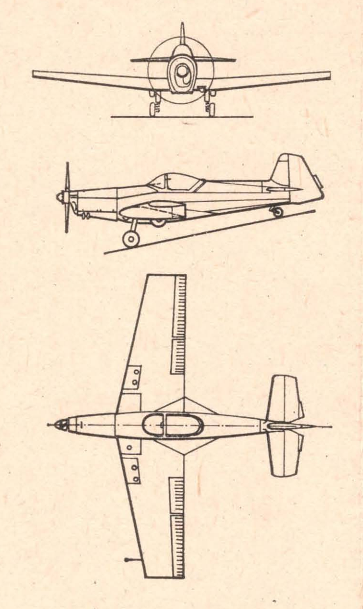
Jugend und Technik, Heft 2/76

Zlin-526

Das Flugzeugwerk „Morawan" in Otrokovice – ČSSR entwickelte die Z-526 aus den Erfahrungen mit der bekannten Trainer-Reihe. Abgeleitet von der Z-236 wurden die Zelle und die Triebwerksaufhängung verstärkt. Das neue Flugzeug hat auch eine reichhaltigere Instrumentierung, zum Beispiel einen Geschwindigkeitsmesser mit Signalisierung, der das Erreichen der höchstzulässigen Bereiche durch rotes Licht anzeigt, und einen Ladedruckmesser in der Saugrohrleitung. Funkgeräte und künstlicher Horizont können eingebaut werden. Es gibt folgende Versionen: Z-526 „Trener"; zweisitziges Schul- und Sportflugzeug, auch zum Segelflugzeugschlepp geeignet. Z-526 „Akrobat"; einsitziges Wettbewerbsflugzeug für Kunstflug mit etwas geringerer Rüstmasse.

Einige technische Daten:

Herstellerland	ČSSR
Länge	8,00 m
Höhe	2,06 m
Spannweite	10,60 m
Flügelfläche	15,45 m^2
Rüstmasse	680 kg
Startmasse	970 kg
Höchstgeschwindigkeit	243 km/h
Gipfelhöhe	4800 m
Steigleistung	5 m/s
Reichweite mit vollem Tank	580 km
Kraftstoffverbrauch	36 l/h



Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

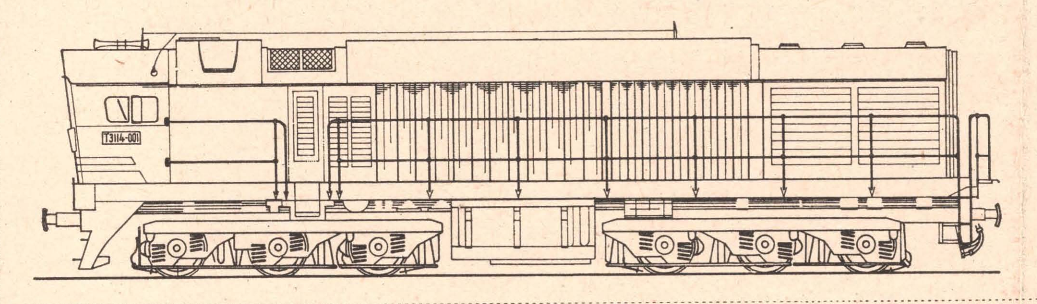
Jugend und Technik, Heft 2/76

Dieselelektrische Lokomotive TE 114

In steigendem Umfang exportiert die Sowjetunion leistungsstarke Triebfahrzeuge. Die Diesellokomotive des Typs TE 114 ist in ihren technischen Daten so ausgelegt, daß sie in Zonen mit tropischem Klima arbeiten kann. Sie wurde an die Irakische Staatsbahn geliefert. Die TE 114 besitzt Wechselstrom-Gleichstrom-Übertragung und Drehgestelle, wie sie von den Baureihen 130, 131 und 132, die auch bei der DR eingesetzt werden, bekannt sind. Abweichend von diesen besitzt sie jedoch nur einen Endführerstand. Die TE 114 ist als Einsektionslokomotive ausgeführt, für den Einsatz in Doppeltraktion ist eine Mehrfachsteuerung vorgesehen.

Einige technische Daten:

Herstellerland	UdSSR
Spurweite	1435 mm
Achsanordnung	Co' Co'
Leistung	2800 PS
Achskraft	20 Mp
Dienstmasse	120 t
Höchstgeschwindigkeit	140 km/h



Saab 99

Neben Volvo ist Saab-Scania in Schweden der zweite große Produzent von Kraftfahrzeugen. Seit 1967 wird die Baureihe Saab 99 in verschiedenen Versionen hergestellt. Seitdem wurden die einzelnen Typen ständig weiterentwickelt. Auf Grund der verwirklichten Sicherheitsideen, des gelungenen Stylings, der modernen Technik und des Komforts ist der Saab 99 in den vergangenen Jahren in verschiedenen Ländern als „Auto des Jahres" gewählt worden.

Das Fahrzeug kann teilweise mit einem Vergasermotor (73 kW) oder mit einem Einspritzmotor (87 kW) ausgerüstet werden. Es besitzt H-4-Scheinwerfer mit Wischern, heizbare Fahrersitze und stoßenergieabsorbierende Stoßstangen.

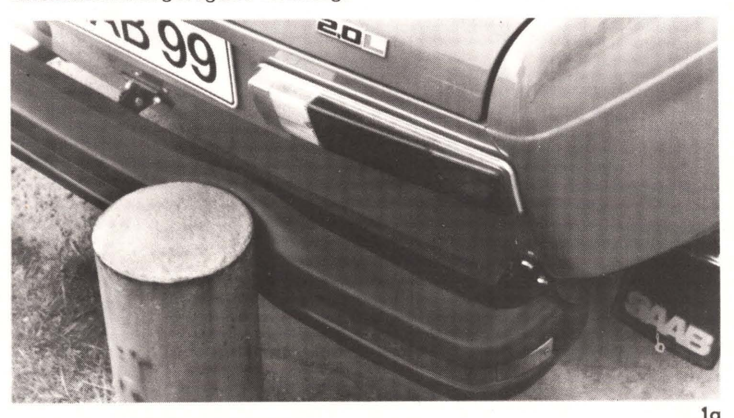
Einige technische Daten:

Herstellerland: Schweden

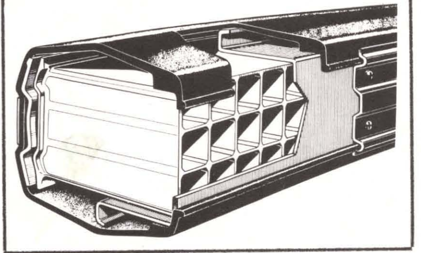
Motor:	Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Hubraum:	1854 cm^3
Leistung:	100 PS (73 kW) oder 118 PS (87 kW)
Länge:	4370 mm
Breite:	1690 mm
Höhe:	1440 mm
Spurweite v./h.:	1390 mm/1400 mm
Radstand:	2473 mm
Leermasse:	1130 kg

1a u. b Die Stoßstangen des Saab 99 sind so konstruiert, daß sie einen Anprall bis zu Geschwindigkeiten von 8 km/h unbeschädigt überstehen

2 Die anatomisch geformten Vordersitze haben integrierte Kopfstützen. Um der „skandinavischen Kälte" zu begegnen, besitzt der Fahrersitz eine thermostatisch geregelte Heizung.



1a



1b



2



JUGEND + TECHNIK

AUTOSALON

Saab 99



Index 32107